Bijlage 1: Besluit-MER

Bijlage 1.1 leeswijzer en samenvatting Besluit-MER IJsseldelta-Zuid november 2009
Bijlage 1.2 rapport Besluit-MER IJsseldelta-Zuid november 2009
Bijlage 1.3 bijlagenrapport Besluit-MER IJsseldelta Zuid november 2009

Bijlage 1.1 leeswijzer en samenvatting Besluit-MER IJsseldelta-Zuid november 2009

IJsseldelta-Zuid

Leeswijzer en samenvatting van het besluitMER ten behoeve van de procedure voorontwerp bestemmingsplan gemeente Kampen

projectnr. 184783
definitief 01
november 2009

Opdrachtgever

Provincie Overijssel
Postbus 10078
8000 GB Zwolle

datum vrijgave	beschrijving versie 05	goedkeuring	vrijgave
november 2009	definitief 01	ir. G.J. Roovers	ir. H.A.M. van de Wetering

Inhoud leeswijzer en samenvatting Blz.

1	**Leeswijzer BesluitMER**	**4**
2	**Het plan IJsseldelta-Zuid**	**6**
2.1	Wat is het plan IJsseldelta-Zuid?	6
2.2	Waarom een besluit-m.e.r.?	7
2.3	Hoe ziet het plangebied eruit?	8
2.4	Doelstellingen IJsseldelta-Zuid	8
3	**De alternatieven voor de inrichting bypass en woongebied**	**10**
3.1	Het tot stand komen van de alternatieven	10
3.2	De alternatieven	12
4	**Effecten van alternatieven**	**16**
4.1	Hoe zijn de alternatieven beoordeeld?	16
4.2	De mate van doelbereik van de alternatieven	16
4.3	De effecten van de gebiedsontwikkeling	17
4.4	Waarin onderscheiden de alternatieven zich?	20
4.5	De effecten in het perspectief van de zomerbedverdieping	22
4.6	De effecten van de uitvoering	23
5	**De varianten voor de oeververbinding**	**26**
5.1	Hoe zien de varianten eruit?	26
5.2	De effecten van de varianten oeververbinding	26
5.3	Waarin onderscheiden de varianten zich?	27
6	**Het MMA en het VKA**	**30**
6.1	Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)	30
6.2	Het Voorkeursalternatief (VKA)	32
7	**(Invloed van) overige ontwikkelingen**	**36**
7.1	Advies Deltacommissie	36
7.2	Onderdijkse Waarden	36
8	**Compensatie en mitigatie**	**38**
8.1	Natuurwaarden en leefgebieden	38
8.2	Geohydrologie	39
9	**Doorkijk naar de toekomst**	**40**

1 Leeswijzer BesluitMER

Het besluitMER IJsseldelta-Zuid bestaat uit twee rapporten en een bijlagenrapport.

Rapport 1: Leeswijzer en samenvatting
Dit rapport, deel één, omvat naast deze leeswijzer een samenvatting van het MER.

Hoofdstuk 2 gaat in op het kader van de gebiedsontwikkeling en beschrijft waarom een milieueffectrapportage moet worden opgesteld. Er wordt daarnaast kort ingegaan op het plangebied en het hoofdstuk sluit af met de doelstellingen van de IJsseldelta-Zuid.

Hoofdstuk 3 beschrijft de alternatieven voor de gebiedsontwikkeling en licht toe hoe deze tot stand zijn gekomen.

Hoofdstuk 4 gaat vervolgens in op de effecten. Er wordt beschreven wat de mate van doelbereik is, hoe de alternatieven zijn beoordeeld, wat de milieueffecten zijn en waarin de alternatieven zich onderscheiden.

De beschrijving van de varianten voor de oeververbinding N23, alsmede de milieueffecten van deze ontwikkeling komt aan bod in hoofdstuk 5.

Vervolgens gaan de hoofdstukken 6 en 7 respectievelijk in op het MMA/VKA en de invloed van overige ontwikkelingen.

Hoofdstuk 8 beschrijft de compensatie en mitigatie en hoofdstuk 9 sluit af met een doorkijk naar de toekomst.

Rapport 2: BesluitMER IJsseldelta-Zuid
Rapport twee is het hoofdrapport van de milieueffectrapportage IJsseldelta-Zuid. Het rapport is opgedeeld in verschillende delen, te weten deel A 'BesluitMER en doelstellingen IJsseldelta-Zuid', deel B 'Alternatieven en effecten gebiedsontwikkeling', deel C 'Varianten en effecten oeververbinding' en deel D' Slotbeschouwing'.

Deel A geeft een inleiding op het rapport. In hoofdstuk 1 wordt er ingegaan op het kader, het plangebied, de procedure en de passende beoordeling. Deel 2 beschrijft vervolgens de doelstellingen van IJsseldelta-Zuid.

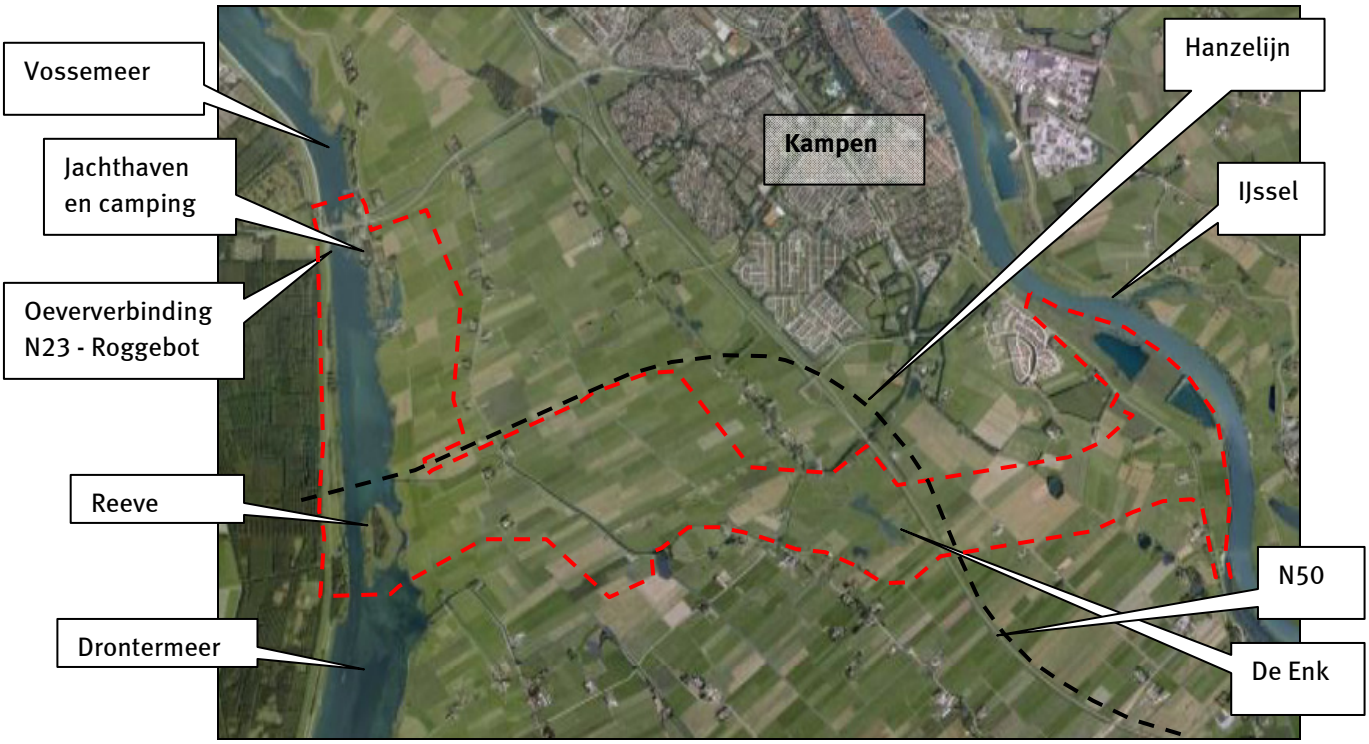
Deel B beschrijft de alternatieven en effecten van de gebiedsontwikkeling. In hoofdstuk 3 worden de alternatieven toegelicht en wordt beschreven hoe ze tot stand zijn gekomen. Vervolgens wordt kort ingegaan op de uitvoering van de voorgenomen activiteit en wordt de zomerbedverlaging Beneden IJssel toe gelicht. In hoofdstuk 4 staat beschreven hoe de effecten bepaald worden. In de hoofdstukken 5 tot en met 13 wordt vervolgens per milieuthema de huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten beschreven. Hoofdstuk 14 gaat vervolgens in op de effecten ten aanzien van uitvoering en in hoofdstuk 15 worden de alternatieven met elkaar vergeleken.

Deel C gaat in op de varianten en de effecten van de oeververbinding N23. Na de toelichting van de varianten wordt beschreven hoe de effecten worden bepaald. Vervolgens beschrijft hoofdstuk 18 per milieuaspect de effecten van de varianten voor de

oeververbinding. Hoofdstuk 19 sluit deel C af met het geven van een vergelijking van de varianten.

Deel D geeft een slotbeschouwing. Het beschrijft (de invloed van) het advies van de Deltacommissie en de Onderdijkse Waarden en licht het meestmilieuvriendelijk alternatief toe. Vervolgens wordt ingegaan op het voorkeursalternatief en wordt de compensatie en mitigatie beschreven. Hoofdstuk D sluit af met het geven van een doorkijk naar de toekomst.

Bijlagenrapport besluitMER IJsseldelta
In het bijlagenrapport zijn tenslotte de onderzoeken opgenomen die uitgevoerd zijn ten behoeve van het MER IJsseldelta-Zuid. Na de leeswijzer wordt in hoofdstuk 2 van het bijlagenrapport de uitgangspunten van het akoestisch onderzoek toegelicht. Hoofdstuk 3 en 4 beschrijven de onderzoeken lucht die uitgevoerd zijn voor respectievelijk de bypass en de oeververbinding. Het onderzoek externe veiligheid staat beschreven in hoofdstuk 5. Hoofdstuk 6 gaat tenslotte nader in op het algemeen ruimtelijk beleid en het thematische beleid relevant voor de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid.



Figuur 1 Plangebied en omgeving

2 Het plan IJsseldelta-Zuid

2.1 Wat is het plan IJsseldelta-Zuid?

De provincies Overijssel en Flevoland, de gemeenten Kampen en Dronten en de waterschappen Groot Salland en Zuiderzeeland willen, als initiatiefnemers, samen met het rijk, in het gebied IJsseldelta-Zuid de regionale opgaven voor hoogwaterbescherming, woningbouw, infrastructuur, natuur en recreatie integraal uitwerken: het project IJsseldelta. IJsseldelta bestaat uit twee deelprojecten, te weten IJsseldelta-Noord en IJsseldelta-Zuid. IJsseldelta-Noord omvat het Nationaal Landschap IJsseldelta. Behoud en ontwikkeling van de bijzondere kwaliteiten van het landschap staan hier centraal. De IJsseldelta-Zuid richt zich op het gebied tussen Kampen, de IJssel en het huidige Drontermeer en combineert het vergroten van de veiligheid tegen overstromen met de regionale woningbouwopgave. Bovendien dienen de recreatie, natuur en agrarische structuur zo veel mogelijk te worden te worden behouden en versterkt. Concreet betekent dit de realisatie van een bypass met dijken en kunstwerken zoals een hoogwaterkering, sluizen en inlaatwerk, de bouw van woningen en een oeververbinding N23 en de inrichting van het bypassgebied met natuur en recreatieve voorzieningen. In het gebied zijn daarnaast diverse ontwikkelingen gaande waaronder de aanleg van de Hanzelijn en de A50. Het plan IJsseldelta-Zuid bouwt voort op de veiligheidsmaatregelen die zijn opgenomen in de Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier.

De verbetering van de agrarische structuur binnen de IJsseldelta-Zuid wordt uitgevoerd in een apart traject in opdracht van de provincie Overijssel. Door middel van kavelruil wordt er naar gestreefd de verkaveling te verbeteren en de doorsnijding als gevolg van de Hanzelijn en de bypass op te heffen. Het is een van de doelen van de IJsseldelta-Zuid, maar maakt geen onderdeel uit van de inrichtingsplannen en de te nemen besluiten waarvoor dit m.e.r. doorlopen wordt.

PKB Ruimte voor de rivier
Voor het vergroten van de veiligheid tegen overstromen bij Kampen is er in de PKB Ruimte voor de Rivier voor de korte termijn een zomerbedverdieping voorzien. Deze zomerbed-verdieping (met een verdieping van gemiddeld 1,5 meter) is over een lengte van 22 kilometer tussen Hattem en het Ketelmeer voorzien. Deze korte termijn maatregel dient uiterlijk in 2015 gereed te zijn. Voor de lange termijnopgave (gereed na 2015) is er in de PKB ten westen en zuiden van Kampen een planologische reservering opgenomen voor een nader te begrenzen bypass. Door de bypass te beschouwen als onderdeel van een integrale gebiedsontwikkeling ontstaan kansen voor Kampen en de regio.

In de PKB is de mogelijkheid neergelegd dat wanneer de regio dit wenst de bypass op de korte termijn zou kunnen worden gerealiseerd. De zomerbedverdieping zou dan pas op de lange termijn hoeven plaats te vinden. Daarvoor zou het Rijk (de Staatssecretaris) een omwisselbesluit moeten nemen. De PKB maakt dit mogelijk, zolang de nieuwe maatregelen dezelfde veiligheid garanderen. Door de recente inzichten is de wenselijkheid van een gecombineerde aanleg van de bypass met zomerbedverlaging naar voren gekomen. Een omwisselbesluit is dan niet meer nodig.

Hiervoor zijn meerdere redenen:

1. Op grond van nieuwe modelberekeningen geldt een werktaakstelling van 41 cm waterstanddaling bij Zwolle (bij km 979) in plaats van de 29 cm uit de PKB. Dat vergt al bij de aanleg van de bypass een beperkte zomerbedverdieping.
2. Daarnaast beveelt de Deltacommissie een versnelde uitvoering aan van maatregelen die bijdragen aan een maatgevende afvoercapaciteit van 18.000 m^3 per seconde bij Lobith, waar dat kosteneffectief mogelijk is.
3. Het uitkomende zand uit de zomerbedverdieping is geschikt voor verwerking in de bypass. Een gecombineerde uitvoering kan een besparing opleveren van enkele tientallen miljoenen Euro's. Indien de uitvoeringsperiodes van de bypass en de zomerbedverdieping te ver uit elkaar komen te liggen vervalt dit voordeel.
4. Daarnaast biedt dit mogelijkheden om over een langere periode de bypass gefaseerd uit te voeren. Hierdoor is er meer voorbereidingstijd en is de investering beter te programmeren in de rijksbegroting, terwijl wel de veiligheidsdoelstelling voor 2015 gerealiseerd wordt.
5. Tevens kan dan in de ontwerpen van essentiële, na 2015 te bouwen kunstwerken worden ingespeeld op de besluitvorming over de IJsselmeerpeilstijging in 2015. Indien beide maatregelen tegelijkertijd worden uitgevoerd is geen Omwisselbesluit nodig.

Passende beoordeling

Het plangebied voor de IJsseldelta-Zuid is gedeeltelijk gelegen in de Europees beschermde Natura2000-gebieden 'Veluwerandmeren', Ketelmeer en Vossemeer' en 'IJsseluiterwaarden'. Natura 2000 gebieden zijn beschermd door de Natuurbeschermingswet 1998. Indien het plan leidt tot concrete inrichtingswerkzaamheden in het natuurgebied, kunnen significante effecten op natuurwaarden niet worden uitgesloten. De Natuurbeschermingswet 1998 verplicht om in het geval van mogelijk negatieve effecten een zogenaamde passende beoordeling uit te voeren voor de te nemen maatregelen. Deze passende beoordeling ondersteunt de besluitvorming over een eventuele vergunningsaanvraag op basis van de Natuurbeschermigswet 1998 voor relevante inrichtingsonderdelen van het plan. De passende beoordeling is voor de IJsseldelta-Zuid opgenomen in een apart rapport dat als bijlage bij dit besluitMER is toegevoegd.

2.2 Waarom een besluit-m.e.r.?

Het m.e.r. IJseldelta-Zuid ondersteunt de besluitvorming voor de bypass en het woongebied. Tevens vormt het een basis voor de keuze voor de oeververbinding N23. De besluiten worden vastgelegd in een aantal gewijzigde bestemmingsplannen, een waterkeringsplan en een ontgrondingsvergunning. De besluiten en vergunningen zijn besluit m.e.r.-plichtig. Er is daarom een besluitMER opgesteld. In essentie omvat het de inrichting van het gebied: de woningbouw en infrastructuur, aanleg van de bypass en waterkeringen, recreatie zoals de jachthaven, wandel- en fietspaden, dagstrand, ligplaatsen, oeververbinding, landbouw en de natuur. De bypass en woningen zijn vastgelegd in een partiële herziening van het Streekplan Overijssel 2000+ [Provincie Overijssel, 2008] door middel van een ruimtelijke reservering voor de bypass en ontwikkelingsrichtingen voor woningbouw bij Kampen. Omdat IJsseldelta-Zuid daarnaast de ontwikkeling van de Ecologische Hoofdstructuur en Natura2000 gebied in Flevoland beïnvloedt, is ook het Omgevingsplan Flevoland 2006 herzien [Provincie Flevoland, 2008]. Beide herzieningen zijn in oktober en december 2008 vastgesteld door Provinciale Staten van Overijssel, respectievelijk Flevoland. Tevens is de bypass verwerkt in de

Omgevingsvisie van de provincie Overijssel en de Structuurvisie van de gemeente Kampen, beide medio 2009 vastgesteld.

2.3 Hoe ziet het plangebied eruit?

Het plangebied van de IJsseldelta-Zuid ligt ten zuiden van de stad Kampen in het landelijk gebied van de gemeente Kampen en Dronten (zie figuur 1). Het Drontermeer vormt de scheiding tussen de gemeente Dronten in de Provincie Flevoland en de gemeente Kampen in de provincie Overijssel. Oostelijk van het plangebied bevindt zich de IJssel, westelijk wordt het gebied begrensd door het Drontermeer. De oeververbinding van de (toekomstige) N23 maakt onderdeel van het plan en bevindt zich aan de noordzijde van het plangebied. De N50 doorsnijdt het gebied ter hoogte van de Enk. De in aanbouw zijnde Hanzelijn loopt parallel aan de N50 en buigt ter hoogte van Kampen-Zuid af richting het Drontermeer. De bewoning is voornamelijk geconcentreerd buiten het plangebied; in Kampen en langs de Zwartendijk en de Hoge dijk. De woningen in het plangebied bevinden zich verspreid in het gebied. Aan de westzijde van het plangebied, tegen het Drontermeer aan, bevinden zich diverse recreatieve voorzieningen zoals een jachthaven en camping.

2.4 Doelstellingen IJsseldelta-Zuid

Het project IJsseldelta-Zuid heeft verschillende doelstellingen. Onderstaand volgt een samenvatting van deze doelstellingen.

1. Veiligheid
De doelstelling van de bypass is het, samen met de apart uit te voeren zomerbed-verdieping van de IJssel, garanderen van de veiligheid tegen overstromen op de lange termijn bij een Boven-Rijn afvoer van 18.000 m^3/s, waardoor wordt voldaan aan de vereiste veiligheid voor de lange termijn. De ontwikkeling moet leiden tot een verlaging van de Maatgevende Hoogwaterstand van de IJssel.

2. Ruimtelijke kwaliteit
Naast de veiligheid dient de ruimtelijke kwaliteit van de IJsseldelta te worden behouden en waar mogelijk te worden versterkt inclusief de ontwikkeling van watergerelateerde woonfuncties. Ten aanzien van de ruimtelijke kwaliteit zijn er doelen vastgelegd in de handreiking Ruimtelijke Kwaliteit IJssel en de PKB Ruimte voor de Rivier.

3. Woningbouw
In het kader van de IJsseldelta-Zuid worden circa 1.100 woningen gerealiseerd voor de regionale opgave. Door deze woningen in IJsseldelta-Zuid te realiseren, kan het Nationaal Landschap IJsseldelta worden ontzien. De woningen moeten worden gerealiseerd in een bijzonder water-woonmilieu, dat bijdraagt aan het versterken van het vestigingsmilieu in de netwerkstad. Daarnaast dienen voor de eigen behoefte van de gemeente Kampen 900 woningen voor 2020 gerealiseerd te worden.

4. Infrastructuur
De huidige verkeersproblematiek tussen Dronten en Kampen (N307) maakt het noodzakelijk dat de (situatie rond) de Hanzeweg (inclusief de verbinding over de Roggebotsluis) en de Flevoweg op korte termijn wordt aangepakt. De doelstelling van het project IJsseldelta-Zuid is het realiseren van een nieuwe oeververbinding met 2x2 rijstroken voor doorgaand verkeer als schakel in de toekomstige N23 bij Roggebot. Het streven is deze verbinding te integreren in de nieuwe hoogwaterkering.

5. Recreatie
Doelstelling van de IJsseldelta-Zuid is het versterken van de droge en natte recreatie. Dit gebeurt door de realisatie van 125 extra ligplaatsen ter hoogte van de huidige Roggebotsluis, 1.100 ligplaatsen in het woongebied van Kampen (de Oksel), aanlegsteigers, uitbreiding van kampeergelegenheid en fiets- en wandelpaden.

6. Natuurontwikkeling
De bypass wordt aangegrepen voor de ontwikkeling van areaal nieuwe natuur. De bypass is een schakel in de Ecologische Hoofdstructuur tussen de IJsseluiterwaarden en de Veluwerandmeren. De nieuwe natuur kan een uitbreiding betekenen van het leefgebied van riet- en moerasvogels waaronder de beschermde Roerdomp en de Grote Karekiet.

7. Agrarische Structuurversterking
Door middel van kavelruil wordt er naar gestreefd de verkaveling te verbeteren en de doorsnijding als gevolg van de Hanzelijn en de bypass op te heffen. De verbetering van de agrarische structuur binnen de IJsseldelta-Zuid wordt uitgevoerd in een apart traject in opdracht van de provincie Overijssel en wordt niet verder in het MER uitgewerkt. Binnen alle alternatieven wordt gestreefd naar aangepast beheer, gericht op de te ontwikkelen of te behouden natuurwaarden. De te ontwikkelen natuurwaarden zijn niet afhankelijk van de kavelruil.

3 De alternatieven voor de inrichting bypass en woongebied

3.1 Het tot stand komen van de alternatieven

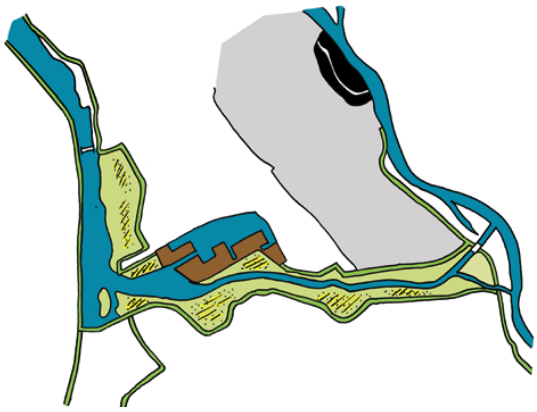
Het besluit-MER en de daarin opgenomen alternatieven zijn gebaseerd op de partiële Streekplan-herziening van de provincie Overijssel en de bijbehorende reactienota, het Omgevingsplan Flevoland en het bijbehorende planMER alsmede op de startnotitie MER en de Richtlijnen voor het besluit-MER. Tenslotte heeft er in 2008 een verkenning plaatsgevonden naar de mogelijke inrichting van de bypass.

Op basis van de effectbeschrijving en vergelijking van de alternatieven is in het planMER IJsseldelta-Zuid een voorkeursalternatief, een terugvaloptie en een meest milieuvriendelijk alternatief samengesteld. Het voorkeursalternatief uit het planMER vormt de basis voor de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 van dit besluitMER. De terugvaloptie uit het planMER vormt de basis voor de alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 van dit besluitMER (zie figuren 2 t/m 7).

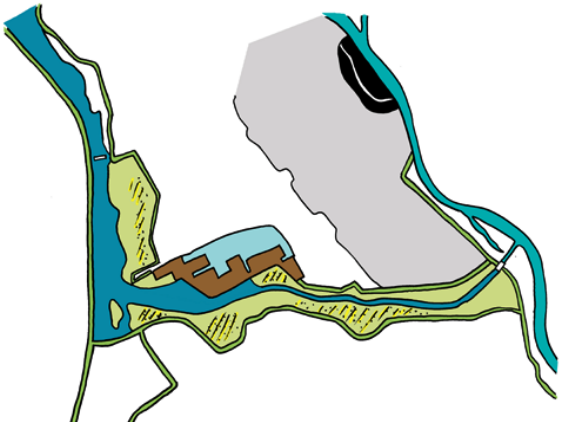
Voor dit besluit-MER zijn zes alternatieven opgesteld voor de inrichting van de gebiedontwikkeling. De belangrijkste bouwstenen daarbij zijn de bypass en het nieuwe woongebied van Kampen (de Oksel).
In een eerste stap zijn de belangrijkste variabelen benoemd waarop deze alternatieven verschillen. Zowel voor de bypass als het nieuwe woongebied de Oksel zijn er verschillende opties denkbaar. De alternatieven zijn ontstaan door deze opties op een logische manier aan elkaar te koppelen. De belangrijkste keuzes ten aanzien van de opties grijpen aan op de inrichting van het gebied als geheel. Er zijn ook opties die aangrijpen op een groter detailniveau, te weten delen van het gebied.

De opties voor de inrichting van de bypass zijn:
1. Volledig open bypass met veel water en dynamisch watermoeras.
2. Volledig aangesloten op het Vossemeer, maar met inundatievlakken en geïsoleerde moeraskommen in plaats van open water en dynamisch moeras
3. Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil (ten oosten van een drempel), maar wel veel open water en dynamisch moeras ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer
4. Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil (ten oosten van een drempel), met inundatievlakken en kommen ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer

De opties voor de inrichting van het woongebied zijn:
1. Woongebied volledig buitendijks op terpen gelegen in de dynamische bypassruimte
2. Woongebied gericht op de bypassruimte en volledig omgeven door 'regulier dynamisch water'.
3. Woongebied gericht op de bypassruimte en volledig omgeven door 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' van de bypass.
4. Woongebied gedeeltelijk gericht op de bypassruimte en met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' van het binnenwater.
5. Woongebied volledig binnendijks, met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.

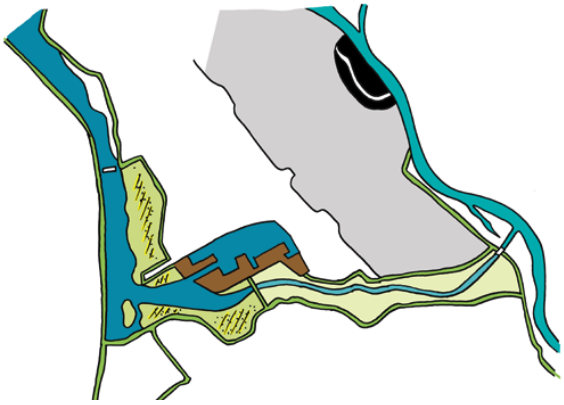


Figuur 2 Alternatief 1.2 [H+N+S, 2009]

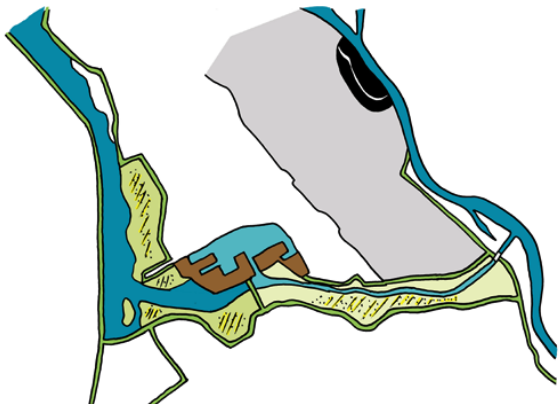


Figuur 3 Alternatief 1.4 [H+N+S, 2009]

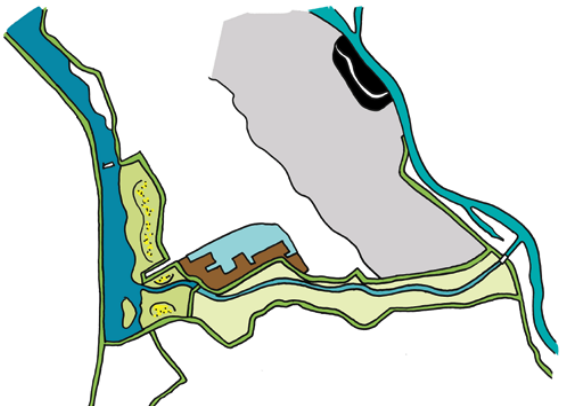
Figuur 4 Alternatief 2.4 [H+N+S, 2009]



Figuur 5 Alternatief 3.2 [H+N+S, 2009]



Figuur 6 Alternatief 3.3 [H+N+S, 2009]



Figuur 7 Alternatief 4.5 [H+N+S, 2009]

(zie bijlage 1 voor gedetailleerde uitwerking alternatieven)

3.2 De alternatieven

Door de opties voor de inrichting van de bypassruimte en het stedelijke gebied op een logische manier met elkaar te combineren ontstaan 6 integrale alternatieven. De naamgeving vindt plaats aan de hand van cijfers. Het eerste cijfer staat daarbij voor de optie voor de bypass, het tweede cijfer voor de optie voor het woongebied. De alternatieven zijn (zie ook schetsen linker pagina) alternatief 1.2, 1.4, 2.4, 3.2, 3.3 en 4.5. Tabel 1 beschrijft uit welke variabelen de alternatieven bestaan.

Alternatief 1.2: open, veel vergraving en dynamische binnenwater (zie figuur 2)
- *Inrichting bypass:* Volledig open bypass richting het Vossemeer met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied volledig in/gericht op de bypassruimte en omgeven door 'regulier dynamisch' water, maar bij hoge waterstanden gedeeltelijk afsluitbaar met een keersluis.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Alternatief 1.4: open, veel vergraving en seizoensvolgend binnenwater (zie figuur 3)
- *Inrichting bypass:* Volledig open bypass richting het Vossemeer met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied gericht op de bypassruimte en gedeeltelijk met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Alternatief 2.4: open, weinig vergraving en seizoensvolgend binnenwater (zie figuur 4)
- *Inrichting bypass:* Volledig open bypass richting het Vossemeer, ingericht met inundatievlakken en geïsoleerde moeraskommen.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied gericht op de bypassruimte en gedeeltelijk met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Alternatief 3.2: drempel, veel vergraving en dynamisch binnenwater (zie figuur 5)
- *Inrichting bypass*: Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil ten oosten van de drempel. Niet vergraven en ingericht met grasland. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer veel open water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied volledig gericht op de bypassruimte en omgeven door 'regulier dynamisch water'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Tabel 1 Overzicht alternatieven

oranjewoud

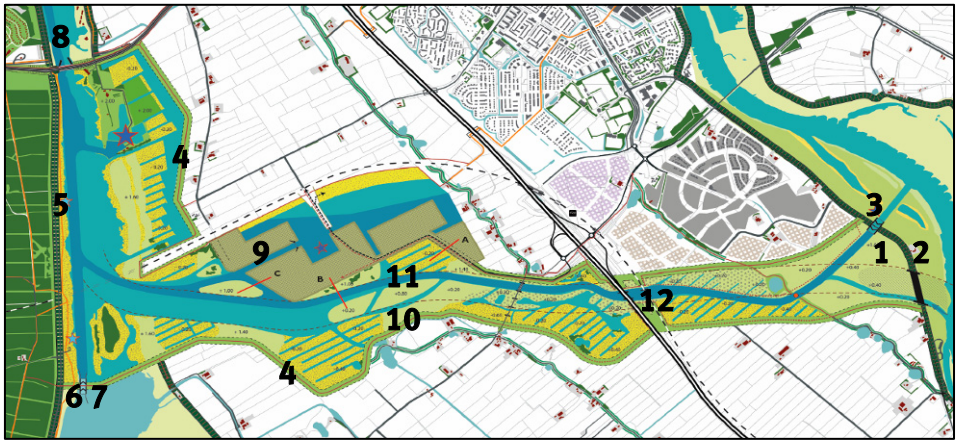
Alternatieven	1.2: Open, veel vergraving en dynamisch binnenwater	1.4 Open, veel vergraving en seizoensvolgend binnenwater	2.4 Open, weinig vergraving en seizoensvolgend binnenwater	3.2 Drempel, veel vergraving en dynamisch binnenwater	3.3 Drempel, veel vergraving en seizoensvolgend binnenwater	4.5 Drempel, weinig vergraven en wonen binnendijks
Dominante variabelen						
Inrichting bypass	Volledig open bypass met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie	Volledig open bypass met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie	Volledig open bypass, ingericht met inudatievlakken en geïsoleerde moeraskommen	Seizoensvolgend oppervlakte-waterpeil ten oosten van de drempel. Niet vergraven en ingericht met grasland. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer veel open water en dynamisch riet/moeras vegetatie	Seizoensvolgend oppervlakte-waterpeil' ten oosten van de drempel. Delen vergraven en ingericht met riet/moeras vegetatie. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer veel open water en dynamisch riet/moeras vegetatie	Seizoensvolgend oppervlakte-waterpeil' ten oosten van de drempel. Niet vergraven en ingericht met grasland. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer inundatievlakken en geïsoleerde moeraskommen
Relatie woongebied bypass	Woongebied volledig in/gericht op de bypassruimte en omgeven door 'regulier dynamisch' water, maar bij hoge waterstanden gedeeltelijk afsluitbaar met een keersluis	Woongebied gericht op de bypassruimte en gedeeltelijk met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'	Woongebied gericht op de bypassruimte en gedeeltelijk met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'	Woongebied volledig gericht op de bypassruimte en omgeven door 'regulier dynamisch water'	Woongebied volledig gericht op de bypassruimte en omgeven door 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' water, maar bij hoge waterstanden gedeeltelijk afsluitbaar met een keersluis	Woongebied volledig met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'
Ligging woongebied t.o.v. dijk	Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk	Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk	Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk	Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk	Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk	Het woongebied volledig achter de dijk
Overige bouwstenen						
Oeververbinding N23	hoge brug zuidzijde	hoge brug noordzijde	tunnel + lage brug noordzijde	lage brug zuidzijde	lage brug noordzijde	tunnel + lage brug zuidzijde
Bebouwing dijkzone aan oostzijde woongebied	niet	wel	niet	wel	wel	niet
Aanlegkade ten oosten v/d knoop	niet	bebouwd/hard	laag onder aan dijk	niet	bebouwd/hard	niet
Aanlegplaatsen zuidzijde woongebied	niet	aan woongebied	aan vaargeul	niet	aan woongebied	niet
Aanlegplaatsen westzijde woongebied	niet	niet	wel	wel	niet	jachthaven
Vaargeul langs woongebied	west: direct aan woongebied	west: langs eiland	west: direct aan woongebied	west: direct aan woongebied	west: direct aan woongebied	west: direct langs dijk
	zuid: uiterwaard	zuid: direct aan woongebied	zuid: uiterwaard	zuid:uiterwaard	zuid: direct aan woongebied	zuid: uiterwaard
Ligging ontsluiting woongebied	op de dijk	op de dijk	op de dijk	op de dijk	op de dijk	achter de dijk
Ligging fietspaden	op de dijk	op de dijk	op de dijk	op de dijk	op de dijk	achter de dijk
Noord-zuidverbinding fietspad (over drempel)	niet	niet	niet	wel	wel	niet
Paden op dijk zuidoostzijde bypass	voetpad	fietspad	voetpad	fietspad	fietspad	fietspad
Veerpont bij de Kolk	wel	wel	wel	niet	wel	niet
Fietspad rond tunnelbak Hanzelijn	wel	wel	wel	niet	niet	niet
Stromende waterverbinding IJssel	verbinding via aparte waterloop	geen permanente verbinding	verbinding via vaargeul	geen permanente verbinding	geen permanente verbinding	geen permanente verbinding
Wachtsteigers sluis eiland Reece	beroepsvaart aan westzijde	beroepsvaart aan westzijde	beroepsvaart aan westzijde	beroepsvaart aan westzijde	beroepsvaart aan westzijde	beroeps- en recreatievaart
	recreatievaart aan oostzijde	recreatievaart aan oostzijde	recreatievaart aan oostzijde	recreatievaart aan oostzijde	recreatievaart aan oostzijde	samen aan polderzijde
Inrichting uiterwaard IJsselzijde (Onderdijks)	kleine hank met zandput	kleine hank	grote hank	kleine hank met zandput	kleine hank	kleine hank met zandput

Alternatief 3.3: drempel, veel vergraving en seizoensvolgend binnenwater (zie figuur 6)

- *Inrichting bypass:* 'Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' ten oosten van de drempel. Delen vergraven en ingericht met riet/moeras vegetatie. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer veel open water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied volledig gericht op de bypassruimte en omgeven door 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' water, maar bij hoge waterstanden gedeeltelijk afsluitbaar met een keersluis.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Alternatief 4.5: drempel, weinig vergraven en wonen binnendijks (zie figuur 7)

- *Inrichting bypass:* 'Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' ten oosten van de drempel. Niet vergraven en ingericht met grasland. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer inundatievlakken en geïsoleerde moeraskommen.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied volledig achter de dijk.



1. Inlaatwerk IJsseldijk
2. Doorlaat IJsseldijk (onderdeel van 1 of 3) [alleen van toepassing op alternatieven 1.2 en 2.4]
3. Schutsluis IJsseldijk (recreatievaart)
4. Dijken bypass
5. Bestaande dijk Flevoland
6. Schutsluis Drontermeer-Vossemeer (recreatie- en beroepsvaart)
7. Spuiwerk Drontermeer-Vossemeer
8. Uitlaatwerk en hoogwaterkering Roggebot
9. Buitendijks woongebied
10. Peilscheiding Vossemeer-bypass [alleen van toepassing op alternatieven 3.2, 3.3. en 4.5]
11. Schutsluis Molenkolk (recreatievaart) [alleen van toepassing op 3.2, 3.3. en 4.5]
12. De Knoop (kruising Hanzelijn en A50 met bypass)

Figuur 8 Locatie van de te realiseren objecten/kunstwerken in de IJsseldelta (geprojecteerd op alternatief 1.2)

4 Effecten van alternatieven

4.1 Hoe zijn de alternatieven beoordeeld?

Om de effecten van het plan IJsseldelta-Zuid op de omgeving te kunnen bepalen en beoordelen, worden de effecten van de alternatieven vergeleken met de situatie waarin het plan IJsseldelta-Zuid en de zomerbedverlaging niet tot uitvoering komt: de referentiesituatie of ook wel het nulalternatief genoemd. Als referentiejaar is 2030 gekozen. Het jaar dat de IJsseldelta-Zuid gerealiseerd moet zijn.

De beschrijving en beoordeling van de effecten vindt plaats aan de hand van een aantal criteria voor uiteenlopende (milieu)aspecten. Het totaal aan aspecten en criteria is het beoordelingskader. Aan alle effecten is voor alle alternatieven en varianten een score toegekend met behulp van plussen en minnen.

4.2 De mate van doelbereik van de alternatieven

Alle alternatieven zijn ontwikkeld en samengesteld om de gevraagde doelen te bereiken. Als zodanig kan worden gesteld dat alle alternatieven deze doelstellingen dan ook in iets meer of in iets mindere mate bereiken. De belangrijkste opmerkingen rondom doelbereik:

- *Veiligheid:* Voor alle alternatieven is uitgegaan van dezelfde hydraulische taakstelling. Voor alle alternatieven is hun doelbereik op dit punt gelijk. Opgemerkt dient te worden dat de doelrealisatie van de bypass er pas in 2020-2021 is, omdat dan de hoogwaterkering en de uitlaat worden gerealiseerd waardoor de bypass kan functioneren. De veiligheid in 2015 wordt door de zomerbedverdieping gerealiseerd. Gegeven de vastliggende contouren van de bypass, is het verder vergroten van de capaciteit van de bypass binnen deze contouren geen reële optie. Het doelbereiking is maximaal.
- *Ruimtelijke kwaliteit:* Eén van de doelen van de IJsseldelta-Zuid is het behouden en waar mogelijk versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Hierin zijn de alternatieven onderscheidend. Onderstaand gaat nader in op de ruimtelijke kwaliteit.
- *Woningbouw:* In alle alternatieven wordt uitgegaan van de realisatie van ca. 1.100 woningen. De alternatieven zijn op dit onderdeel niet onderscheidend. Doordat uiteindelijk 1.100 of wellicht 1.265 woningen zijn gepland realiseren alle alternatieven meer dan de oorspronkelijke doelstelling.
- *Infrastructuur:* in alle alternatieven worden de infrastructurele doelstellingen op een vergelijkbare wijze gerealiseerd.
- *Recreatie:* In alle alternatieven wordt zowel de droge als de natte recreatie versterkt. Binnen de alternatieven is wel onderscheid in de mate van versterking.
- *Natuurontwikkeling:* Binnen alle alternatieven vindt de ontwikkeling van nieuwe natuur plaats van verschillende types, komt een ecologische verbinding tot stand en wordt het leefgebied van riet- en moerasvogels groter.

Ruimtelijke kwaliteit
Alle alternatieven zullen de ruimtelijke kwaliteit van het gebied versterken. Daarbij is de versterking het grootst bij de open bypass alternatieven (1.2, 1.4 en 2.4). Alternatief 1.2 heeft echter wel een negatief effect ten aanzien van de relatie met de Zwartendijk (er is een extra dijk nodig). Daarnaast scoort alternatief 2.4 iets negatiever wat betreft de relatie

bypass-woongebied, omdat er geen open water aanwezig is bij de aansluiting tussen de bypass en het Drontermeer.

Relatie met de ruimtelijke kwaliteitsdoelstelling uit de PKB
Een van de doelen uit de PKB is het behouden van het open karakter van het rivierengebied. Hierin hebben met name de alternatieven 1.2 en 1.4 een positief effect. Ter hoogte van het woongebied wordt een nieuw open waterfront gecreëerd vanaf waar het water beleefd kan worden. De alternatieven 2.4 en 4.5 dragen niet of nauwelijks bij aan dit ruimtelijk kwaliteitsaspect.

4.3 De effecten van de gebiedsontwikkeling

De belangrijkste effecten van de bypass en het woongebied zijn in onderstaande tekst beschreven. Voor een nadere onderbouwing van de effectbeschrijving wordt verwezen naar deel 2 van het BesluitMER IJsseldelta-Zuid.

- **Veiligheid:** de bypass voldoet aan de lange termijn doelstelling. Daarnaast verandert het risico ten opzichte van het nieuwe veiligheidsniveau niet. De gebiedsontwikkeling heeft een mate van robuustheid en heeft voldoende ruimte om op de toekomstige ontwikkelingen in de rivierafvoer in te spelen.
- **Beheer:** de lengte en daarmee het onderhoud aan de dijken neemt toe. Ook nemen de beheersinspanningen toe. Door een toename in het aantal kunstwerken dient er meer onderhoud gepleegd te worden en de aanleg van de bypass leidt tenslotte tot meer baggerwerkzaamheden.
- **Water:** de effecten op de oppervlaktewaterkwantiteit zijn positief. Het oppervlaktewatersysteem blijft, zij het met enige aanpassingen, haar werking houden. Daarnaast vindt er een toename van de waterberging plaats en afhankelijk van het alternatief meer doorstroming van water in de bypass. Ook treden er afhankelijk van het alternatief meer peilfluctuaties op wat vanuit het oogpunt van beheersbaarheid als minder gewenst wordt gezien. Tenslotte dragen alle alternatieven bij aan de Kaderrichtlijn Water doelen.
  De effecten oppervlaktewaterkwaliteit zijn negatief. Met name de kwaliteit van het water in de sloten en plassen binnen het bypassgebied neemt af. Daarnaast zal de waterkwaliteit in het Drontermeer en verlengde Vossemeer wijzigen. De waterkwaliteit in de bypass zelf is door de mogelijke uitspoeling van meststoffen negatief beïnvloed. Het omliggend polderwater wordt niet negatief beïnvloed door de bypass.
  Tenslotte veroorzaakt de bypass over het algemeen een toename van de afvoer en de grondwaterstanden, wat negatief is voor landbouw- en woongebied, maar positief voor te realiseren natuurgebied binnen de bypass.
- **Bodem:** door de aanleg van de bypass en het woongebied treedt verstoring van het bodemprofiel en zetting op. Het verwijderen van diffuse- en punt verontreinigingen heeft echter weer een positief effect. Tenslotte leidt de aanleg van de IJsseldelta-Zuid, afhankelijk van het te kiezen alternatief tot een overschot of tekort aan grond.
- **Natuur:** beschermde gebieden worden door de aanleg van de bypass en het woongebied aangetast. Ook vindt versnippering en barrièrevorming voor de verspreiding van planten en dieren plaats. Daarentegen leidt de ontwikkeling wel tot ecologische potenties en biedt het diverse kansen voor natuurontwikkeling.
- **Landschap:** de voorgenomen ontwikkeling heeft een negatief effect op de landschapselementen en -structuren van het landschap. Daar staat tegenover dat de realisatie van een nieuw landschap ook nieuwe waarden en kwaliteiten oplevert en dat in de huidige situatie reeds veel waarden zijn aangetast. Ten

aanzien van de ruimtelijk visuele kwaliteit van het landschap is de beoordeling tweeledig: het oorspronkelijke open en landelijke karakter wordt aangetast, het deltalandschap wordt in zekere mate hersteld. Er worden geen beschermde aardkundige waarden aangetast.

- **Cultuurhistorie:** er worden geen rijks- of gemeentemonumenten aangetast. Wel heeft de ontwikkeling een negatief effect op het cultuurhistorisch landschap en de overige cultuurhistorische elementen en structuren.
- **Archeologie:** in het plangebied worden geen archeologische monumenten aangetast. Wel worden gebieden met middelhoge- en hoge archeologische verwachtingswaarden doorsneden.
- **Verkeer en Vervoer:** de realisatie van extra woningen leidt tot een beperkte toename van het wegverkeer. Deze toename leidt tot 2020 niet tot nieuwe verkeersknelpunten. De congestie op de N50 ten zuiden van Kampen neemt wel toe. Positief voor het openbaar vervoer is dat het nieuwe treinstation zich op loop- en/of fietsafstand van de woningbouw bevind.
- **Geluid:** de toename van geluid is relatief beperkt, zowel betreft het geluidbelast oppervlak als het aantal geluidgehinderden.
- **Lucht:** er wordt ruim voldaan aan de grenswaarden ten aanzien van de luchtkwaliteit. De afname van de luchtkwaliteit door de toename van verkeer is zeer beperkt.
- **Externe veiligheid:** afgezien van een toename van het groepsrisico is er geen effect op dit milieuaspect. Er geldt derhalve de verantwoordingsplicht.
- **Ruimtegebruik:** de voorgenomen ontwikkeling beïnvloedt de woonfunctie van de bestaande woningen binnen het plangebied gelegen in negatieve zin. Aangezien er een aantrekkelijk woonmilieu gecreëerd wordt heeft de IJsseldelta een positief effect op de nieuw te realiseren woningen. De woningbouwontwikkeling wordt verder als duurzaam beschouwd gezien het gebruik van uitlogende materialen en afkoppeling van hemelwater. De werkfuncties binnen de aangetaste ruimte wordt verbeterd. Ook hebben de verschillende soorten van recreatie, waaronder vaar-, fiets-, en wandelrecreatie baat bij de voorgenomen ontwikkeling. Het areaal aan landbouwgrond neemt af en er is een negatief effect op het landbouwkundig gebruik en de verkaveling.

Beoordelingscriteria	Alternatieven	1.2	1.4	2.4	3.2	3.3	4.5
Veiligheid	Robuustheid	+	+	+	+	+	0/+
Beheer en onderhoud	Wijziging oppervlakte en beheer uiterwaarden	0/-	0/-	-/--	-	-	--
	Wijziging aantal kunstwerken	-	-	-	--	--	--
Water	Oppervlaktewaterkwantiteit	++	++	++	+	+/++	++
	Oppervlaktewaterkwaliteit	-	-/--	-	-/--	-/--	-/--
	Grondwaterkwantiteit	--	-	-	--	0/-	0/-
	Grondwaterkwaliteit	--	-	-	--	0/-	0/-
Bodem	Bodemprofiel en zetting	-/--	-/--	-/--	-	-	0/-
	Grondbalans	-	--	--	-	0/-	-/--
Natuur	**Beschermde soorten**						
	Amfibieen Bypass	-	-	-	+	+	+
	Vogels recreatie						
	Aanlegkade ten oosten van de knoop	0	-	-	0	-	0
	Aanlegplaatsen zuidzijde woongebied	0	-	-	0	-	0
	Aanlegplaatsen westzijde woongebied	0	0	-	0/-	0	-
	Ligging ontsluiting woongebied	-	-	-	-	-	0
	Ligging fietspaden	-	-	-	-	-	0
	Noord-zuid verbinding fietspad	0	0	0	-	-	0
	Paden op dijk zuidoostzijde bypass	-	-	-	-	-	0
	Veerpont bij de kolk	-	-	-	0	-	0
	Fietspad rond tunnelbak	-	-	-	0	0	0
	Wachtsteigers sluis eiland Reeve	-	-	-	-	-	0/-
	Vissen Bypass	+/-	+/-	+/-	0	0	0
	Zoogdieren Bypass	-	-	-	+/-	+/-	+/-
	Natuurpotenties	+	++	++	0/+	0/+	0/+
Archeologie	Aantasting archeologische waarden	-	-	0/-	-	-	0/-
Verkeer en vervoer	Beroepsvaart	0	0	-/0	0	0	0
Geluid	Geluidsbelasting	-	-	-	-	-	0/-
Wonen	Effecten nieuw te realiseren woningen	++	++	++	++	++	+
Recreatie	Fiets- en wandelrecreatie	+	+	+	+	++	0/+
	Vaarrecreatie	0/+	+	++	0/+	0/+	0/+
	Overige recreatie	+/++	+	+/++	+	+	+
Landbouw	Verandering landbouwkundig gebruik en verkaveling	--	--	--	-	-	-

4.4 Waarin onderscheiden de alternatieven zich?

In dit besluitMER zijn de zes alternatieven beoordeeld op milieuaspecten. Op de linker pagina is een tabel opgenomen met de onderscheidende effecten. In onderstaande tekst wordt kort ingegaan op de verschillen tussen de alternatieven. Voor een uitgebreidere toelichting wordt verwezen naar rapport 2.

- **Veiligheid:**
- *Robuustheid:* Alternatief 4.5 beschikt niet over een robuuste dijk 'Klimaatdijk' ter hoogte van het woongebied. Hierdoor heeft het alternatief een licht positief effect in plaats van een positief effect (0/+ in plaats van +).
- **Beheer en onderhoud:**
- *Wijziging oppervlak en beheer uiterwaarden:* In de alternatieven 2.4 en 4.5 is het oppervlak te beheren buitendijksgebied groter dan in de overige alternatieven. Een toename van het oppervlak is negatief beoordeeld, omdat de noodzakelijke inspanning van het beheer dan ook toeneemt. Hierdoor scoren deze alternatieven negatiever dan de overige alternatieven (-/-- en --). Daarnaast zal bij de drempel alternatieven meer gemaaid worden, waardoor daar de beheerinspanning groter is.
- W*ijziging aantal kunstwerken*: Aangezien er meer kunstwerken in de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 worden gerealiseerd dan in de overige alternatieven zijn deze negatief beoordeeld (-). Dit omdat meer kunstwerken tot meer onderhoud en beheer leiden. Alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 hebben een sterk negatieve score (--) aangezien hier een extra schutsluis Molenkolk (met peilscheiding) moet worden gerealiseerd.
- **Water:**
- *Oppervlaktewaterkwantiteit*: Op hoofdlijnen scoren alle alternatieven positief tot sterk positief. In alle alternatieven is er sprake van waterberging, bij de alternatieven 1.2 en 2.4 echter minder dan bij de overige alternatieven (+ in plaats van ++ of +/++). Afhankelijk van het alternatief is er meer doorstroming van water in de bypass (alternatief 1.2 en 2.4 scoren +, overige alternatieven +/++ of ++). Ook treden er meer peilfluctuaties op wat vanuit het oogpunt van beheersbaarheid als minder gewenst wordt gezien (alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 scoren -, overige alternatieven 0).
- *Oppervlaktewaterkwaliteit:* De alternatieven 1.4, 3.2, 3.3 en 4.5 hebben een negatiever effect op de kwaliteit van het oppervlaktewater dan de overige alternatieven (-/-- in plaats van -). Het verschil in effect wordt bepaald doordat bij deze alternatieven de mogelijke risico's door stilstaand water iets groter zijn dan bij de overige alternatieven. Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar rapport 2.
- *Grondwaterkwantiteit:* Gezien de hogere gemiddelde waterstanden (kwel) buiten en binnen het bypassgebied, alsmede de hogere afvoer van de watergangen scoren de alternatieven 1.2 en 3.2 sterk negatief. Alternatieven 3.3 en 4.5 hebben het minst negatieve effect op de grondwaterkwantiteit.
- *Grondwaterkwaliteit:* Er kan worden gesteld dat de mate van verandering bepaald wordt door de wijzigingen in de kwel. Als zodanig zijn de beoordelingen op de grondwaterkwaliteit gelijk genomen aan de effecten op de grondwaterkwantiteit.
- **Bodem**
- *Bodemprofiel en zetting:* Aangezien in alternatief 4.5 de minste hoeveelheid grond wordt gebruikt ter verhoging van het bypassgebied, de dijken en de woningbouw, vindt hier de minste zetting plaats en scoort het alternatief licht negatief (0/-). Bij de overige alternatieven is dit volume groter. Deze scoren derhalve negatiever.
- *Grondbalans:* Ten aanzien van de grondbalans zijn de alternatieven 1.4 en 2.4 het sterk negatief beoordeeld (--). Het tekort aan grond is in deze alternatieven

respectievelijk 1,5 en 1.2 miljoen m^3. In de overige alternatieven is er een kleiner tekort of is er sprake van een overschot.

- **Natuur:** Op hoofdlijnen hebben de alternatieven zonder drempel de meeste impact op de huidige natuurwaarden. Ten aanzien van de natuurpotenties scoren alle alternatieven positief, echter de natuurpotenties van de zonder drempel varianten zijn het grootst.
- **Archeologie:** Als gevolg van de gebiedsontwikkeling worden in alle alternatieven gebieden met hoge- en middelhoge verwachtingswaarden doorsneden. Het oppervlak verstoord gebied door de ingrepen in de bodem is bij de alternatieven 2.4 en 4.5 minder groot door de realisatie van minder open water. Deze alternatieven scoren derhalve licht negatief (-/0) in plaats van negatief (-).
- **Verkeer:**
  - *Beroepsvaart:* Alternatief 2.4 scoort licht negatief doordat de invaartlengte (de geul in de uiterwaarden) relatief kort is en de ruimte die hier aanwezig is kleiner is dan bij de overige alternatieven. Dit is nadelig voor de veiligheid van de beroepsvaart.
- **Geluid:** Door de binnendijkse ligging van de weg ter hoogte van het woongebied is het geluidbelast oppervlak in de bypass in alternatief 4.5 kleiner (0/-) dan bij de andere alternatieven. Bij de andere alternatieven is de weg op de dijk gesitueerd.
- **Wonen:**
  - *Effecten van de nieuw te realiseren woningen*: Door de binnendijkse ligging van het woongebied scoort alternatief 4.5 positief (+) in plaats van sterk positief (++).
- **Recreatie:**
  - *Fiets- en wandelrecreatie*: Alternatief 4.5 heeft een licht positief effect (0/+), doordat de fietspaden in dit alternatief achter de dijk worden gesitueerd, er geen noord-zuid verbinding is over de drempel, er geen fietsveer aanwezig is en geen fietspad rondom de tunnelbak. Alternatief 3.3 scoort het sterk positief (++).
  - *Vaarrecreatie*: alternatief 2.4 scoort sterk positief (++), omdat hier ten oosten van de knoop en aan de zuid- en westzijde van het woongebied een aanlegkade of aanlegplaatsen worden gerealiseerd. Alternatief 1.4 scoort positief (+), de overige licht positief (0/+) door de aanwezigheid van minder voorzieningen voor recreatievaart.
  - *Overige recreatie:* Ten aanzien van de sportvisserij hebben de alternatieven met een permanente verbinding naar de IJssel een positief effect en scoren derhalve +/++ in plaats van +.
- **Landbouw:**
  - *Verandering landbouwkundig gebruik en verkaveling*: Indien geen mitigerende maatregelen worden getroffen resulteren de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 (--) in een grotere minderopbrengst van het gewas als gevolg van een hogere grondwaterstand dan de alternatieven 4.5, 3.2 en 3.3 (-). Daarnaast hebben ze een groter verlies aan landbouwareaal.

4.5 De effecten in het perspectief van de zomerbedverdieping

In het besluitMER zijn naast de effecten van de alternatieven IJsseldelta-Zuid ook de effecten van de zomerbedverdieping op de bypass in kaart gebracht. De effecten van de zomerbedverdieping zelf zijn niet meegenomen en doorlopen een eigen besluitvormingstraject. Er is in het MER dus in beeld gebracht welke impact de zomerbedverdieping heeft op de effecten van de bypass, oftewel of de effecten van de bypass anders worden door de zomerbedverdieping.

Met name bij de effecten op de veiligheid en beheer, water, natuur, scheepvaart, bodem en uitvoering kan er een interactie optreden tussen de effecten van de zomerbedverdieping en de bypass. In onderstaande tekst zijn de effecten samengevat. In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op de uitvoering.

Veiligheid
Het doel van het uitvoeren van de zomerbedverdieping is het op korte termijn (voor 2015) realiseren van het veiligheidsniveau. Door het verdiepen van het zomerbed wordt er dus voldaan aan de korte termijn taakstelling. Door uitvoering van beide projecten wordt de benodigde capaciteit voor de lange termijn gerealiseerd, mits de grote kunstwerken ook kort na 2020 aangelegd worden door het rijk.

Beheer
Uit berekeningen blijkt dat een terugschrijdende erosie tot maximaal 0,4 meter diep, extra ten opzichte van de situatie zonder verlaging, plaats kan vinden in het traject vanaf km 980 tot km 968. Om de zomerbedverlaging te onderhouden dient er gebaggerd te worden. De benodigde inspanning wordt geschat op maximaal 30.000-40.000 m^3/jaar bij het sedimentatiefront. De (zeer beperkte) verhoging van de potentiële baggerintensiteit van de bypass valt in het niet bij de baggertoename door het zomerbed. Het relatieve effect van de bypass op de morfologie van de IJssel wordt dus door het beide uitvoeren ervan veel kleiner.

Water
Uit hydraulische berekeningen blijkt dat als gevolg van de zomerbedverdieping de waterstand zowel bij gemiddelde en lage afvoercondities als hoogwatercondities zal dalen. Gezien de hoogte van het inlaatwerk (NAP +1,0 m) heeft de zomerbedverdieping naar verwachting bij zowel lage en gemiddelde afvoercondities geen effect op de inlaat van water door het inlaatwerk (zie figuur 8) ter hoogte van de IJssel. Wel kan er mogelijk door de zomerbedverdieping sprake zijn van minder permanente toevoer van water door de kleine doorlaat bij de huidige gedimensioneerde drempelhoogte van NAP +0,0 m.

Bodem
In 2009 is door DHV een grondbalans opgesteld waarbij gekeken is in hoeverre vrijkomende grond als gevolg van de zomerbedverdieping bruikbaar is voor de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid. Daartoe heeft onderzoek plaatsgevonden naar de milieukwaliteit van het vrijkomende materiaal uit de zomerbedverlaging ['Geotechnisch en Milieukundig Waterbodemonderzoek Zomerbedverdieping Beneden IJssel' BAM, 2008]. De grondbalans resulteert in de volgende afgeronde totalen:

- er bestaat een tekort aan bruikbare klei voor het dek van de dijken (800.000 m^3);
- een overschot aan teelaarde en veen (820.000 m^3);
- een overschot aan onbruikbaar slib en ernstig verontreinigd materiaal (100.000 m^3);
- een overschot aan schoon grof zand (860.000 m^3).

Tabel 7.4 van rapport 2 geeft de grondbalans gespecificeerd weer. Combinatie van zomerbedverdieping en IJsseldelta kan positief gewaardeerd worden wanneer de uitvoerperiodes dicht genoeg bij elkaar liggen.

Natuur
Bij normale omstandigheden zal er water door de kleine doorlaat (gedimensioneerd op N.A.P. 0,0 m) stromen ten behoeve van onder andere vis- en zadenmigratie. Aangezien de gemiddelde waterstanden van de IJssel door de zomerbedverdieping verlaagd worden, kan de doorlaat op de huidige gedimensioneerde hoogte mogelijk minder water (en daarmee zaden en vis) doorlaten. Aangezien de permanente toevoer van water door de kleine doorlaat maximaal 8 m^3/s bedraagt, is de bijdrage aan dynamische natuurontwikkeling in de bypass niet groot. De zomerbedverdieping heeft daarmee geen invloed op de dynamische natuurontwikkeling in de bypass.

Scheepvaart
Gezien het beperkte effect op de waterstand door de maatregel zomerbedverlaging tijdens gemiddelde en lage afvoeren en de daling van de bodem in het zomerbed worden beperkte effecten op de vaardieptes verwacht. Geconcludeerd wordt dat bij aanleg van zowel de zomerbedverdieping als de bypass de effecten op de scheepvaart ter hoogte van de inlaat van de bypass niet veranderen.

4.6 De effecten van de uitvoering

De werkzaamheden voor de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid vinden gefaseerd plaats. Onderstaand volgt een toelichting van de uitvoering:

1. **Aanleg dijken en reliëf:** De aanleg van de dijken in de bypass alsmede de ophogingen en verlagingen starten in het jaar 2013. Naar verwachting zijn de werkzaamheden afgerond in 2015.
2. **Aanleg van de vaarweg en sluis in de bypass:** Het graven van de vaarweg, de schutsluis IJsseldijk en indien daar sprake van is, de schutsluis Molenkolk zijn voorzien voor 2014-2015.
3. **Aanleg woongebied de Oksel:** De aanleg van het woongebied ten noorden van de bypass vindt plaats tussen 2015 en 2030.
4. **Aanleg dijk en schutsluis Drontermeer-Vossemeer:** De aanleg van de dijk en de schutsluis nabij het eiland Reve is volgens het laatste voorstel met betrekking tot de financiering van het Rijk voorzien in 2020-2021.
5. **Aanleg hoogwaterkering en uit- en inlaat bypass:** De hoogwaterkering ter hoogte van de Roggebotsluis alsmede de inlaat en de uitlaat van de bypass worden aangelegd in 2021-2022. De huidige oeverbinding zal worden verplaatst in verband met de realisatie van de hoogwaterkering.
6. **Aanleg oeververbinding:** De aanleg van de verdubbelde oeververbinding is voorzien na 2021-2022. Deze zal functioneren wanneer verdubbeling van tot N23 heeft plaatsgevonden.

Er zijn verschillende effecten te benoemen die gerelateerd zijn aan de uitvoering van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid.

Indien de uitvoerperiodes van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid en de zomerbedverdieping dicht genoeg bij elkaar liggen is het mogelijk grond tussen beide project uit te wisselen, waardoor de effecten door transport van de grond buiten het plangebied kleiner zijn. De totale hinder van de uitvoering van beide projecten verandert

niet, wel is het mogelijk dat de tijdelijke verstoring van natuur (met name van vogels) groter is. Ook zal de realisatie van het woongebied voor lange tijd, tot 2030, leiden tot bouwverkeer.

De veiligheid en doelrealisatie wordt op de korte termijn niet gerealiseerd door de bypass, maar door de zomerbedverdieping. De doelrealisatie van de bypass is er pas in 2020-2021 omdat dan pas de hoogwaterkering en de uitlaat worden gerealiseerd, waardoor de bypass kan functioneren.

De aanleg van de dijk en sluis bij het eiland Reeve is pas voorzien in 2020/2021. Hierdoor komt een deel van het bypasswater afkomstig van de IJssel ook in het zuidelijke deel van het Drontermeer. Aangezien de gespuide hoeveelheden vanuit het Drontermeer groter zijn dan het water dat via de bypass komt, is dit effect klein. Daarnaast zal er verstoring door de uitvoering van de sluis plaatsvinden gedurende twee jaar.

Tenslotte dient er, indien de N23 na de hoogwaterkering gerealiseerd wordt, bij de constructie van de hoogwaterkering rekening te worden gehouden met de geschiktheid voor het dragen van een weg. Bij de keuze voor een tunnel is het niet mogelijk om eerst alleen de hoogwaterkering te realiseren. Opgemerkt dient te worden is dat een gecombineerde uitvoering van de hoogwaterkering en de oeververbinding diverse voordelen met zich meebrengt.

5 De varianten voor de oeververbinding

5.1 Hoe zien de varianten eruit?

Ten aanzien van de oeververbinding zijn drie varianten onderzocht.

1. Een tunnel met twee rijstroken per rijrichting voor het doorgaand verkeer. Boven deze tunnel ligt een lage brug voor het lokaal verkeer.
2. Een lage brug met 2 rijstroken per rijrichting. Op deze brug mengen het lokale en het doorgaande verkeer.
3. Een hoge brug met 2 rijbanen per rijrichting voor het doorgaand verkeer en 1 rijstrook per rijrichting voor het lokaal verkeer.

Realisatie van deze drie varianten is zowel direct ten noorden als direct ten zuiden van de bestaande oeververbinding mogelijk. De weg takt aan beide zijden van de oeververbinding zo snel mogelijk aan op de bestaande weg tussen Kampen en Dronten.

5.2 De effecten van de varianten oeververbinding

De belangrijkste effecten van de oeververbinding zijn:

- een positieve bijdrage aan de doorstroming van wegverkeer, met name door een afname van de wachttijd voor de brug bij Roggebot (er is binnen dit MER gerekend met opwaardering van de N307 tot N23. Logischerwijs is het effect zonder opwaardering veel kleiner, maar wel aanwezig); De opwaardering van de oeververbinding is nodig om congestie op de N23/N307 bij Roggebot te voorkomen;
- beperkt negatieve gevolgen op water en bodem. De verkeerstoename leidt tot een toename van de emissie van verontreinigende stoffen die effect kunnen hebben op de bodem- en waterkwaliteit. De aanleg van taluds heeft een beperkt effect op het bodemprofiel, zetting en het grondwater;
- een toename van hinder op omliggende natuurwaarden. Opwaardering leidt tot een grotere barrière voor flora en fauna tussen de het Drontermeer en het Vossemeer. Het toegenomen ruimtebeslag heeft een enigszins negatief effect op ganzenfoerageergebied en enkele vleermuizen;
- een overschrijding van de voorkeurswaarde voor geluidhinder op omliggende gebieden en geluidgevoelige bestemming;
- alle varianten voldoen aan de eisen die gesteld zijn aan de luchtkwaliteit;
- een toename van het ruimtebeslag, dat leidt tot verlies van parkeergelegenheid en mogelijk van bebouwing van enkele aan de N307 gelegen horecagelegenheden.

De opwaardering van de oeververbinding heeft een sterke samenhang met de besluitvorming over de opwaardering tot N23 tussen Kampen en Dronten. In dit MER is ervan uitgegaan dat indien de oeververbinding opgewaardeerd wordt ook de N307 opgewaardeerd wordt tot een dubbelbaans N23. Opwaardering tot N23 leidt tot een toename van verkeer bij Roggebot. Dit verkeer ondervindt door opwaardering van de oeververbinding minder hinder van het scheepvaartverkeer, doordat er minder brugopeningen nodig zijn, danwel doordat een deel van het verkeer gebruik kan maken van een tunnel. Ook de verkeersveiligheid neemt toe. Het opwaarderen van de oeververbinding leidt tot langere op- en afritten voor de brug of tunnel. Dit is minder aantrekkelijk voor fietsers.

5.3 Waarin onderscheiden de varianten zich?

Op hoofdlijnen kan gesteld worden dat de hoge brug gunstig is voor het verkeer en vervoer. Dit gaat wel gepaard met de meeste negatieve gevolgen voor milieu, landschap en ruimtegebruik. Voor realisatie van de hoge brug met de daarbij behorende op- en afritten is ten opzichte van de andere varianten de meeste ruimte nodig. Door dit grotere ruimtebeslag zijn ook de effecten op grondverzet, natuur, landschappelijke en cultuurhistorische structuren, ruimtegebruik (werken) en visuele kwaliteit iets groter. De hoogteligging van de brug leidt tot een groot geluidbelast gebied en een overschrijding van de voorkeurswaarde voor geluidhinder op de omliggende geluidgevoelige bestemmingen.

De lage brug heeft, ten opzichte van de andere varianten, beperkte gevolgen voor landschap en ruimtegebruik. Het milieueffect met betrekking tot lucht en geluid ligt tussen de twee andere varianten in. Echter, deze variant is met oog op verkeer en vervoer en de toekomst minder wenselijk. De lage brug heeft een lagere capaciteit en lagere verkeersveiligheid dan de andere varianten. Het doorgaand verkeer ondervindt bij de lage brug hinder van de scheepvaart door de benodigde brugopeningen. De lage brug past niet in de visie van een autoweg tussen Zwolle en Kampen. Daarvoor zal op termijn een nieuw kunstwerk aangelegd moeten worden.

De tunnel-brug combinatie is vanuit verkeer en vervoer en het toekomstperspectief een gelijkwaardig alternatief met de hoge brug, terwijl hier minder negatieve gevolgen voor milieu, landschap en ruimtegebruik tegenover staan. Het ruimtegebruik is door het stapelen van deze brug op de tunnel en het gebruik van verticale wanden langs de tunnel beperkt. De geluidbelasting op het omliggend gebied en omliggende geluidgevoelige bestemmingen is duidelijk beperkter dan in de andere varianten en - afhankelijk van de verkeersdruk - kleiner dan autonoom. Bij het openen van de brug wordt alleen het lokaal verkeer gehinderd en kan het doorgaand verkeer ongehinderd Roggebot passeren.

Noordelijke of zuidelijke ligging
Voor de meeste milieuaspecten - verkeer en vervoer, landschap, cultuurhistorie en archeologie, beheer en uitvoering en toekomstvastheid - is het niet van belang of de oeververbinding direct ten noorden of direct ten zuiden van de huidige brug wordt gerealiseerd. Ook voor luchteffecten wordt ruim aan de grenswaarden voldaan en is de ligging van de oeververbinding niet onderscheidend. Onderscheidende aspecten zijn water (en grondverzet), natuur, geluid en ruimtegebruik.

Een noordelijke ligging leidt tot aanpassingen aan het afwateringskanaal en het gemaal en daarmee tot een verandering van de waterstructuur en hydrologie. Tevens is voor deze kanaalverlegging aanvullend grondverzet nodig.
Direct ten noorden van de oeververbinding zijn enkele vleermuizen waargenomen. Tevens is een ganzenfoerageergebied direct ten noorden van de huidige oeververbinding, waardoor het negatief effect op natuur enigszins groter is bij een noordelijke ligging van de oeververbinding.

Nabij de oeververbinding ligt een aantal geluidgevoelige bestemmingen (woningen). Bij een noordelijke ligging van de oeververbinding veroorzaakt de N23 meer (sterk)geluidgehinderde (woon)bestemmingen dan bij een zuidelijke ligging.
Zowel een noordelijke als zuidelijke ligging heeft beperkt negatieve effecten op het ruimtegebruik. Dit effect is afhankelijk van de ligging en het type kunstwerk. De hoge brug

met zuidelijke ligging heeft de meest negatieve effecten op het aspect 'werken' vanwege het aantasten van de bebouwing van partyrestaurant 't Haasje. Behoud van (het functioneren van) andere bebouwing in Flevoland en Overijssel is uiteindelijke afhankelijk van de vormgeving van de ontsluiting van de toekomstige N23. Een zuidelijk tunnel-brug-combinatie heeft de minst negatieve beoordeling bij het aspect werken.

Gezien over alle aspecten wordt een zuidelijke ligging van de oeververbinding beter gewaardeerd dan een noordelijke ligging.

6 Het MMA en het VKA

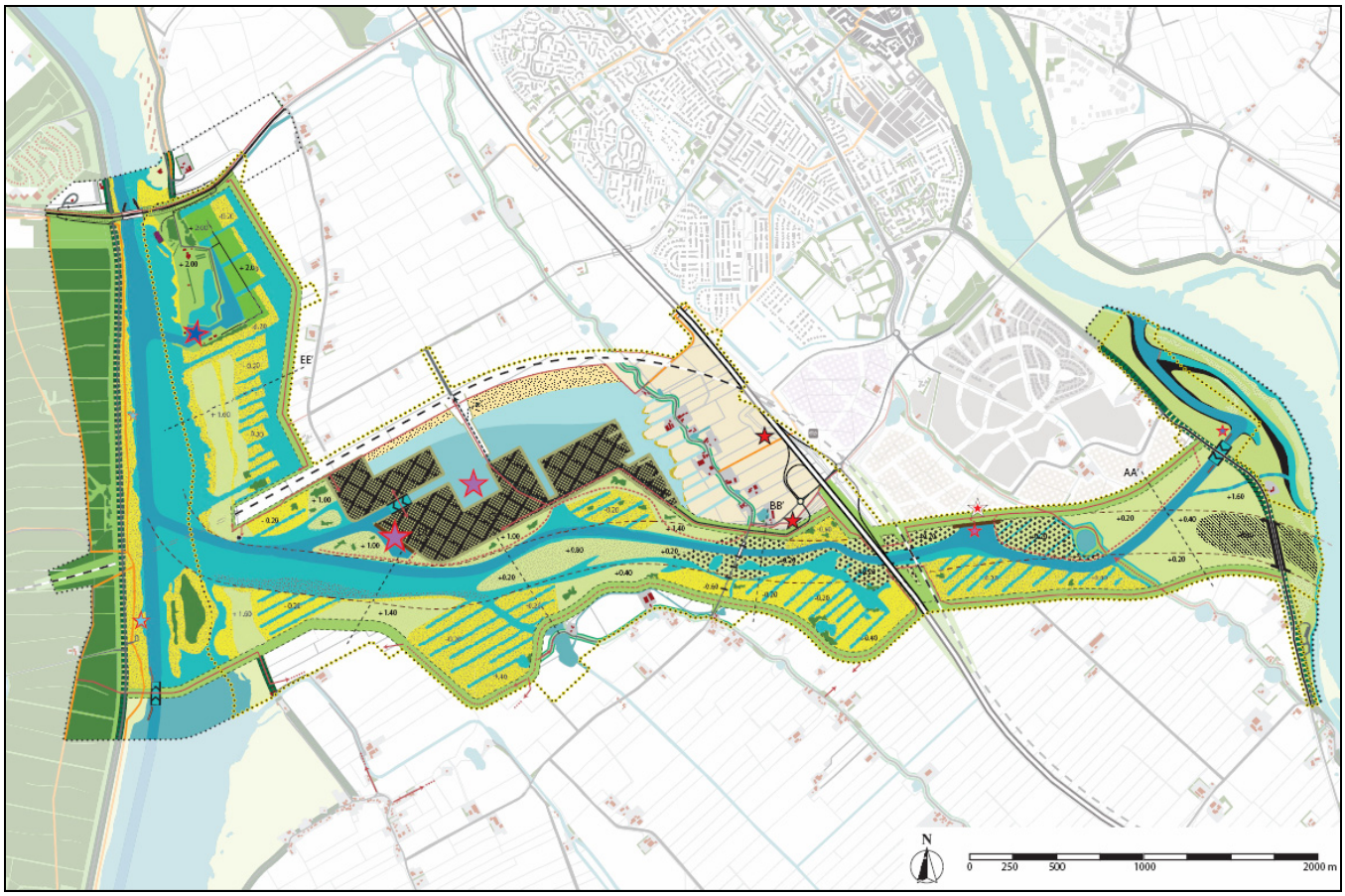
6.1 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Volgens de Wet Milieubeheer moet in het MER tenminste een alternatief worden beschreven waarin negatieve effecten op het milieu zo mogelijk worden voorkomen dan wel geminimaliseerd, het zogenaamde meest milieuvriendelijk alternatief (MMA). Voor de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid zijn twee MMA's benoemd. Een MMA met de meeste potenties ten aanzien van natuurwaarden en een MMA met de minste negatieve effecten op bestaande milieuwaarden.

MMA Gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid
Ontwikkelen van natuurpotenties
In het planMER IJsseldelta-Zuid is op basis van effecten van de alternatieven een MMA benoemd dat de meeste potenties ten aanzien van natuur laat zien, te weten alternatief 1.2. Alternatief 1.2, een volledig open bypass met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie, biedt de meeste potenties om dynamische natuurprocessen te ontwikkelen met voldoende ruimte voor natuurlijke plas-dras gradiënten. Deze gradiënten vergroten de biodiversiteit in het gebied. Met het toelaten van de maximale dynamiek in de bypass worden gunstige voorwaarden geschapen voor de ontwikkeling van moeras- en rietvegetaties die van belang zijn voor kwalificerende moerasvogels waaronder de beschermde Roerdomp en de Grote Karekiet. Ook bestaan in dit alternatief goede mogelijkheden voor een natuurlijke inrichting van de bypass en scoort dit alternatief gunstig ten aanzien van de ecologische relaties. Door de permanente waterverbinding van de IJssel en het Vossemeer doormiddel van een kleine inlaat is er jaarrond migratie mogelijk voor vissen. Daarbij biedt de bypass kansen voor stroomminnende vissen. Ook zorgt de bypass voor paaigronden voor vis. De bypass vormt een ecologische schakel tussen de IJssel en de Veluwerand-meren. Het woongebied in dit alternatief wordt omgeven door regulier dynamisch water waardoor ook daar sprake is van een grotere diversiteit aan biotopen. Ook ten aanzien van de ruimtelijke kwaliteit heeft alternatief 1.2 de meeste potenties.

Beperken van milieueffecten
Indien gekeken wordt naar een MMA vanuit het perspectief van alleen het beperken van de aantasting van bestaande natuur, cultuurhistorie en landschap komt alternatief 4.5 het beste naar voren. Het alternatief heeft de minste ingrijpende effecten op geohydrologie en de huidige natuurwaarden. Ten oosten van de (relatief westelijk gelegen) drempel wordt niet gegraven en het gebied blijft ingericht met grasland. De geul wordt minder open aangelegd. De potenties voor natuur zijn minder dan de alternatieven 1.2 en 1.4, maar de noodzakelijke compensatie is eveneens minder.

Combinatie
In aansluiting op bovenstaande kan alternatief 1.2 als MMA nog worden geoptimaliseerd door elementen uit alternatief 4.5 er in op te nemen om de negatieve effecten op de natuurwaarden van alternatief 1.2 te beperken. Elementen uit alternatief 4.5 die gecombineerd kunnen worden met alternatief 1.2 zijn 'ligging fietspaden en ontsluiting woongebied achter de dijk', 'geen veerpont bij de kolk', 'woongebied volledig achter de dijk', 'fietspaden in plaats van wandelpaden op de dijk aan de zuidoostzijde van de bypass' en 'geen fietspad rond de tunnelbak Hanzelijn'.



Begrenzing
- Plangebied
- Bestemmingsplangrens gemeente Kampen

Inrichting bypass
- Open water
- Diep open water (vaargeul)
- Dynamisch riet / moerasvegetatie
- Grasland / overstromingsvlakte
- Grasland / overstromingsvlakte (op te hogen)
- Incidenteel droogvallende platen
- Migratiegeul
- Dorense sluis: indien mogelijk behouden - nader uit te werken

Hydraulisch
- Nieuwe dijk bypass
- Bestaande dijk - handhaven
- Bestaande dijk - aanpassen
- Inlaatwerk
- Sluis met wachtsteigers
- Stormkering
- Brug
- Stroombaan (250 m)

Woongebied
- Nader uit te werken woongebied met daarin een deel van de nieuwe bypassdijk (robuuste 'klimaatdijk')
- Water woongebied: stadswaterpeil (diep en ondiep)
- Strandje

Infrastructuur
- Aanleg snelweg
- Aanleg spoorlijn
- Wegen bestaand
- Wegen nieuw
- Fietspaden bestaand
- Fietspaden nieuw
- Voetpaden nieuw
- Fietspad, ligging in dijkprofiel nader te bepalen
- Mogelijke fietsverbinding, tracé nader te bepalen

Recreatie
- Aanlegvoorziening bestaand
- Aanlegvoorziening nieuw
- Jachthaven bestaand (eventuele uitbreiding ligplaatsen)
- Jachthaven nieuw
- Aanlegkade
- Camping (bestaand en uitbreiding)
- Nieuwbouw 't Haasje: locatie nader te bepalen

Uiterwaard IJssel (Onderdijks)
- Droog grasland
- Nat grasland
- Riet en slikoevers
- Doorvaart blokkade, onder water
- Knijpwerk

Omgeving Bypass
- Stadsfunctie - nader uit te werken
- Contactpunt stedelijk gebied en bypass - nader uit te werken
- Respectzone Zwartedijk - nader uit te werken
- Bestaande erven

Legenda Voorkeursalternatief

Figuur 9 Voorkeursalternatief IJsseldelta-Zuid [H+N+S, 2009]

MMA oeververbinding
De combinatie van een tunnel en een brug met een zuidelijke ligging en met aanvullende geluidbeperkende voorzieningen is het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) voor de oeververbinding. De combinatie van een tunnel en een brug wordt op bijna alle milieuaspecten gelijk of beter beoordeeld dan de hoge en de lage brug.

Het MMA betreft de zuidelijke ligging van de tunnel/brug variant. De hydrologische effecten en het bodemverzet zijn beperkt doordat het bestaande afwateringskanaal blijft bestaan. Tevens is de geluidbelasting op de omliggende woningen kleiner. Door de zuidelijke ligging blijven de ecologische effecten op waargenomen vleermuizen en het ganzenfoerageergebied in Overijssel minimaal. Ook de effecten op de omliggende horecabedrijven zijn bij een zuidelijke ligging het kleinst. Bij de nadere ontwerp-uitwerking dient aandacht besteed te worden aan het minimaliseren van het grondverlies van partyrestaurant 't Haasje en de ruimtelijke inpassing van de tunnelmonden en kanteldijken in het landschap.

6.2 Het Voorkeursalternatief (VKA)

6.2.1 Totstandkoming VKA

Het voorkeursalternatief voor de gebiedsontwikkeling is mede tot stand gekomen op basis van de beschrijving van de milieueffecten van de alternatieven, een beschouwing van de ruimtelijke kwaliteit, kweleffecten en mitigerende maatregelen. Daarnaast zijn overwegingen meegenomen die niet in dit MER zijn beschreven, zoals bijvoorbeeld de wensen van de verschillende initiatiefnemers en de kosten van aanleg, beheer en onderhoud.

Ten aanzien van de ruimtelijke kwaliteit is geconcludeerd dat de alternatieven 3.2 en 4.5 ten opzichte van de andere alternatieven het minst scoren op het gebied van ruimtelijke kwaliteit (zie paragraaf 15.2 rapport 2). Alternatief 1.2 scoort overwegend goed, met uitzondering van de relatie met de Zwartendijk. Gemeente Kampen heeft aangegeven veel belang te hechten aan dit aspect. Omdat daarnaast is gebleken dat de hydraulische effecten (kwel in de omgeving) van een dynamisch waterpeil in het stedelijke gebied groot zijn, is besloten dit alternatief af te laten vallen.

Alternatief 1.4 scoort het hoogste op ruimtelijke kwaliteit en heeft van de overgebleven alternatieven de hoogste natuurpotenties en vormt daarom het vertrekpunt voor het VKA. Hiernaast zijn er diverse elementen uit andere alternatieven toegevoegd. De milieueffecten van het VKA passen bij de beschreven effecten binnen dit MER. De definitieve keuze voor het beschreven voorkeursalternatief wordt gemaakt nadat de haalbaarheid van de mitigerende geohydrologische maatregelen buiten de bypass (zie § 21.4 rapport 2) en het effect van een kortstondig hoog waterpeil in de bypass op het landgebruik zijn onderzocht.

6.2.2 Plantoelichting VKA

In figuur 9 en bijlage 1 is het voorkeursalternatief weergegeven. Voor een uitgebreidere toelichting inclusief kaartmateriaal wordt verwezen naar rapport 2.

Er is voor het VKA gekozen voor een open verbinding met het Vossemeer. De grillige waterdynamiek wordt zoveel mogelijk benut voor de ontwikkeling van nieuwe natuur. De inrichting van de bypass bestaat uit veel open water en een dynamisch moerasmilieu dat de waterbeweging van het Vossemeer volgt. Van oost naar west is er een overgang van smal naar breed water waarneembaar. Aan de IJsselzijde is het water smal, op de oeverwal liggen overstromings-graslanden. Het waternetwerk met kolken en moeras in het middengebied sluit aan op het natuurgebied de Enk. Richting het Vossemeer is het water breed met aan de zuidzijde een brede moeraszone. De ontginningsgeschiedenis is nog herkenbaar aan het oude slotenpatroon dat opgenomen wordt in de moerasmilieus en de graslanden. Centraal door de bypass loopt de vaargeul. Middels een migratiegeul staat de IJssel permanent in contact met de bypass. De exacte ligging van de migratiegeul is nog niet bepaald. Ten noorden van de Hanzelijn wordt een dynamisch watermilieu met hoge natuurwaarden ontwikkeld. In eenzelfde landschap (maar met andere waarden) ligt het recreatiegebied bij Roggebotsluis. De uitbreiding van de camping wordt landschappelijk ingepast met brede rietkragen (niet onderscheidend in de verschillende alternatieven opgenomen).

Er is in de omgeving van Roggebot voorzien in de uitbreiding van het aantal ligplaatsen bij bestaande jachthavens (totaal maximaal 125 stuks).
Er wordt mogelijk een nieuwe stormkering aangelegd ter hoogte van de huidige Roggebotsluis. Omdat er geen duidelijk zicht is op de realisatie van de N23, voorziet het VKA in een nieuwe, langere lage brug voor de N307, over de stormkering.

Inrichting en beheer
Op basis van het bestaande maaiveld wordt het gebied plaatselijk gemodelleerd (afgegraven en opgehoogd) om condities te scheppen voor de ontwikkeling van voor de IJsseldelta specifieke natuurlijke milieus en voor het instandhouden van de hoogwaterfunctie. Zo moet de weerstand in de geul beperkt blijven; om te voorkomen dat er rietvelden ontstaan worden delen van de stroombaan opgehoogd. Om beheer doormiddel van begrazing mogelijk te maken worden er geen eilanden aangelegd. Bij de instroom moet het maaiveld verlaagd worden.

Woongebied
Cruciaal onderdeel van het nieuwe woongebied is een zogenaamde 'klimaatdijk' die het mogelijk maakt de relatie tussen bebouwing en bypassnatuur optimaal te ontwerpen. Gedeeltelijk is het woongebied georiënteerd op het binnenwater dat een eigen stadswaterpeil heeft. Het binnenwater kent slechts een kleine seizoensdynamiek. Door middel van een sluis is het binnenwater verbonden met de bypass. Er is in het binnenwater ruimte voor een haven voor aanlegplaatsen voor de woningen van de oksel en een recreatiestrandje met zwemwater. Naast de sluis ligt in de bypassruimte een beschutte haven met ruimte voor maximaal 20% van het totale aantal van 1.100 ligplaatsen met een mogelijkheid van een kade. Vanaf hier is het schiereiland bereikbaar waar een uitzicht over het open water van de bypass mogelijk is en een paviljoen kan worden gesitueerd. Er worden zachte / natuurlijke overgangen gemaakt van het woongebied naar het water van de bypass doormiddel van uiterwaarden. Deze zijn voor wandelaars toegankelijk en vormen een recreatief uitloopgebied. Aan de zuidzijde van het

woongebied ontstaat een aantrekkelijke plek waar het water direct contact maakt met het woongebied. De ontsluiting van het woongebied voor autoverkeer dient nader uitgewerkt te worden. Deze kan zowel op de dijk als binnendijks geschieden.

Recreatie
Het gebied ten noorden van de vaargeul vormt een recreatief uitloopgebied dat door middel van wandelpaden toegankelijk is. De fietspaden lopen hier over de bypassdijk en bieden een steeds wisselend perspectief op de omgeving. Ten zuiden van de vaargeul heerst de rust van een natuurgebied. De ligging van de fietspaden aan de zuidzijde van de bypass zal nog nader uitgewerkt worden in relatie tot de verstoring die dit oplevert voor de bestaande en nieuwe natuur. Hierdoor zullen de fietspaden deels op en deels binnendijks worden gesitueerd. Ten oosten van de knoop aan de noordzijde van de bypass raakt het water aan de dijk. Hier worden aanlegmogelijkheden gerealiseerd en is ruimte voor een contactpunt tussen het stedelijk gebied en de bypass. Er wordt mogelijk een fiets/voetveer aangelegd ter hoogte van de koerskolk.

Natuurontwikkeling in de bypass
De perspectieven van open water met opwaaiïngsdynamiek vanuit het Vossemeer in de bypass bieden condities voor de ontwikkeling van dynamisch moeras in verschillende vormen. Naast het dynamisch moeras zijn op een aantal plaatsen meer geïsoleerde moerasdelen, natte ruigten, slikvelden en overstromingsgraslanden te vinden. Op de hoogste plaatsen komen drogere graslanden voor. Voor het gebied ten zuiden van de vaargeul ligt het accent op natuur.

Natuurontwikkeling Onderdijkse Waard
De zandputten in de uiterwaard worden vergraven tot twee strangen. De meest westelijk gelegen strang vormt de vaarverbinding tussen de IJssel en de bypass en is daarom minimaal 60 meter breed. De afstand tussen de teen van de dijk en de vaargeul is minimaal 100 meter. Er is voldoende ruimte voor wachtmogelijkheden bij de invaart van de sluis. De andere strang is stromend en kent een het accent op natuur. Een knijpwerk en een onderwater gelegen doorvaartblokkade voorkomen dat recreanten hier in varen. Eén zijde van de 'natuurgeul' krijgt een zeer flauw talud. Ook de andere oevers worden ingericht met het oog op de natuurwaarde. In een deel van de vaargeul is mogelijk bodemverdediging nodig. Het grootste deel van de uiterwaard zal integraal begraasd worden. De grazers kunnen via het 'knijpwerk' de stromende geul oversteken. De vegetatie zal overwegend bestaan uit verschillende typen graslanden, afhankelijk van de bodemgesteldheid, de waterdynamiek en het beheer (van stroomdalgraslanden tot glanshaverhooilanden en nattere graslanden). Een migratiegeul verbindt de bypass met de IJssel.

De aansluiting van de uiterwaardgeulen op de IJssel zal plaatsvinden onder een hoek van ongeveer 90 graden, in verband met een veilige in- en uitvaart.

Beheer
Het beheer van de verschillende landschappen in de bypass zal in het beheersplan nader uitgewerkt worden. Om aan de hydraulische randvoorwaarden te blijven voldoen moet de stroombaan relatief vlak blijven, de ontwikkelruimte voor de natuur is hier daarom beperkt en er is een intensiever beheer nodig.

Aanvullend op de alternatieven: Omgeving Bypass
In het voorkeursalternatief is in aanvulling op de alternatieven en het planMER ook ingezet op versterking van de omgeving van de bypass. In het gebied rondom de

Zwartendijk wordt ingezet op het behoud van het open landschap en de kenmerkende lintbebouwing. Hiervoor worden nieuwe gebruikers en beheerders gezocht. Rondom de knoop is ruimte voor een aantal stadsfuncties. Aan de IJsselzijde zal de Kamperstraatweg, welke nu onderaan de dijk loopt, verlegd moeten worden tot op de dijk. Er is ruimte gereserveerd voor de aanleg van de nodige taluds en inpassing van de bestaande bebouwing. De motivatie voor de aanvulling is opgenomen in de toelichting op het bestemmingsplan.

Uitwerkingsgebieden
De inrichting van de gehele bypass en zijn omgeving zal in het vervolg van het plantraject verder uitgewerkt worden tot een inrichtingsplan. Er zijn een aantal gebieden aan te duiden waar nog grote ontwerpvraagstukken liggen die nader moeten worden onderzocht. Deze zijn nader toegelicht in rapport 2.

Fasering
De beschrijvingen en kaartbeelden laten het eindbeeld van het voorkeursalternatief zien. Er wordt door de rijksprogrammering in een aantal fases gewerkt aan realisatie van dit eindbeeld, in samenhang met de zomerbedverdieping op de IJssel. In de periode 2013-2015 vindt het grondwerk plaats (dijken en inrichting bypass, ophoging woongebied). In de tweede fase zullen na 2020 de grote kunstwerken aangelegd worden, te weten het inlaatwerk in de IJssel, de Reevesluis en de stormkering bij Roggebot. Vanaf dat moment zal de bypass bijdragen aan de hoogwaterveiligheid. Ten aanzien van de stormkering zal nog bezien worden of deze achterwege kan blijven.

7 (Invloed van) overige ontwikkelingen

7.1 Advies Deltacommissie

In september 2008 heeft de Deltacommissie (commissie Veerman) een advies aan de regering uitgebracht over de bescherming van Nederland tegen de gevolgen van klimaatveranderingen. Het advies bevat 12 aanbevelingen voor een klimaatbestendig Nederland op lange termijn. Drie van deze aanbevelingen hebben een directe relatie met de bypass in de IJsseldelta:

Aanbeveling 1: De veiligheidsniveaus van alle dijkringen moeten met een factor 10 worden verbeterd. De Klimaatdijk is een veelbelovend concept voor een robuuste dijk.
Aanbeveling 9: Ruimte voor de Rivier moet worden uitgevoerd. In overleg met de buurlanden moet uiteindelijk worden geanticipeerd op een hogere maatgevende afvoer voor de Rijn, namelijk 18.000 m^3/s.
Aanbeveling 11: Het peil van het IJsselmeer moet geleidelijk met maximaal 1,5 meter worden verhoogd om onder vrij verval te kunnen blijven spuien en Nederland van zoet water te voorzien. Het peil van het Markermeer blijft ongewijzigd.

Daarnaast adviseert de commissie om de geplande maatregelen in het kader Ruimte voor de Rivier zo spoedig mogelijk te realiseren. Deze volgt de hier bovengenoemde aanbeveling 9. Dit is mede aanleiding om de bypass en de zomerbedverdieping gelijktijdig te gaan realiseren.

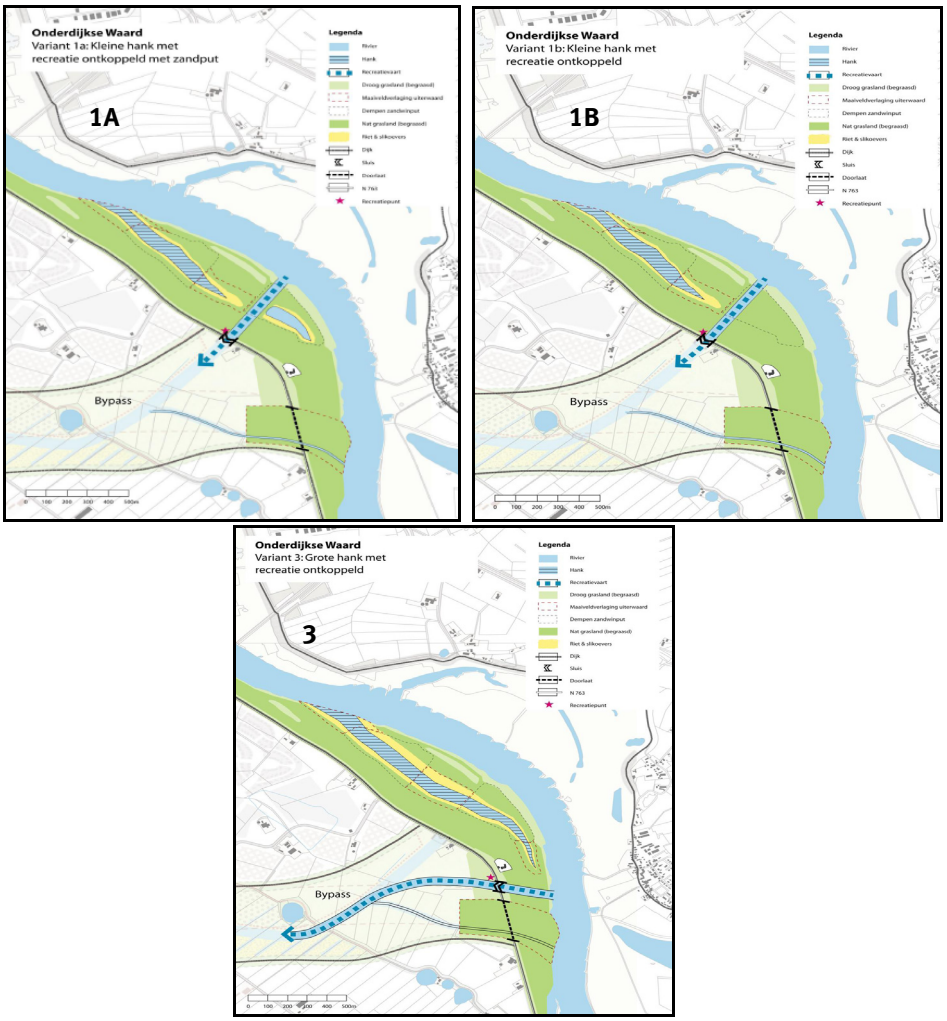
In het rapport 'Toekomstvastheid van de hoogwatergeul in de IJsseldelta' [Rijkswaterstaat, 2009] is de toekomstvastheid van de hoogwatergeul bij Kampen in het licht van de aanbevelingen van de Deltacommissie verkent.

De aanbevelingen hebben met name invloed op de hydraulische effectiviteit van de bypass (de afvoer van hoogwater door de bypass). Daarnaast werken ze door in de grondwaterstanden in het gebied, en daarmee in het peilbeheer. Tenslotte kunnen ze ook effect hebben op de oeververbinding en de stormkering. De alternatieven zijn niet onderscheidend. In rapport 2 worden de gevolgen van de aanbevelingen op de bypass nader toegelicht.

7.2 Onderdijkse Waarden

De Onderdijkse Waarden is de uiterwaard langs de IJssel, ten zuidoosten van Kampen, waarin de inlaat van de bypass is gesitueerd. In deze uiterwaard is in het kader van de IJsseldelta-Zuid de toegangsgeul naar de sluis en de bypass gepland. Tevens is in het kader van NURG (Nadere Uitwerking Rivieren Gebied) en het realiseren van Natura 2000 een verdere herontwikkeling van de Onderdijkse Waarden gepland. De ontwikkeling van de Onderdijkse Waarden moet voldoen aan de rivierkundige eisen van de IJssel en de aan te leggen bypass. Tevens dient de ontwikkeling de ruimtelijke kwaliteit en ecologische ontwikkeling te versterken.
Voor de ontwikkeling van de Onderdijkse Waarden ten behoeve van het realiseren van de NURG-doelstellingen, zijn drie varianten ontwikkeld. De aansluiting met de bypass is in

deze varianten opgenomen. De varianten zijn als variabelen opgenomen in de zes alternatieven van de IJsseldelta-Zuid. Figuur 10 geeft de varianten weer.
In verband met de samenhang tussen de inlaat van de bypass en de aansluiting van de bypass op de IJssel door de Onderdijkse Waarden, is inzichtelijk gemaakt wat de gevolgen zijn van de aansluiting van de bypass door de Onderdijkse Waarden [DLG Oost, 2009].



Figuur 10 De varianten Onderdijkse Waard[DLG Oost, 2009]

De varianten sluiten op verschillende manieren aan op de alternatieven IJsseldelta-Zuid. Er is variatie in ligging van de geul, mate van vergraving van de zandwinputten en de aanwezigheid van een extra waterverbinding. De varianten 1a en 1b sluiten qua ligging van de geul aan op de alternatieven 1.2, 1.4, 3.2, 3.3 en 4.5 van IJsseldelta-Zuid. Variant 3 sluit aan op alternatief 2.4. Deze laatste variant gaat uit van een zo optimaal mogelijke natuurontwikkeling in de Onderdijkse Waarden en levert voor de natuurontwikkeling de meeste mogelijkheden op. Daar staat wel tegenover dat het uitvoeringsbeperkingen oplevert voor de realisatie van de recreatiesluis en het doorlaatkunstwerk ter hoogte van de waterverbinding. Wat betreft de effecten kan gesteld worden dat in het algemeen er geen interactie is tussen de effecten van de herinrichting Onderdijkse Waard en de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid. Ten aanzien van de ecologische ontwikkeling en ruimtelijke kwaliteit, en de daaruit afgeleide potenties voor recreatief medegebruik kan gesteld wordend dat de herinrichting de positieve effecten van de gebiedsontwikkeling versterkt.

8 Compensatie en mitigatie

8.1 Natuurwaarden en leefgebieden

Als gevolg van de realisatie van de bypass kunnen natuurwaarden en leefgebieden van soorten verloren gaan. Tijdens de planvorming wordt gezocht naar maatregelen die de effecten van het project op natuurwaarden mitigeren. Het is niet mogelijk om alle effecten te mitigeren. Hierdoor kan er sprake zijn van compensatie in het kader van de Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet, en het provinciaal beleid ten aanzien van de ecologische hoofdstructuur en weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied.

De omvang van de compensatie voor het verlies aan leefgebied voor beschermde soorten moet worden benaderd door het areaal (potentieel) leefgebied te bepalen dat door de realisatie van het project niet langer als leefgebied kan voldoen. Dit kan zijn omdat het betreffende leefgebied feitelijk verdwijnt of zodanig wordt verstoord dat het niet meer als leefgebied kan dienen. Verlies aan EHS en weidevogel- en ganzenfoerageergebied moet worden gecompenseerd, rekening houdend met een kwaliteitstoeslag. Voor Overijssel is deze toeslag 30% bovenop het te compenseren areaal. Compensatie in het kader van de Natuurbeschermingswet en de Flora- en faunawet moet zo worden vorm gegeven dat de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten niet in het geding is. De definitieve invulling van de compensatie is afhankelijk van de soort.

De ontwikkeling van de bypass leidt tot compensatie van de EHS, weidevogelgebied, ganzenfoerageergebied en de aantasting van enkele soorten. In onderstaande paragrafen wordt de compensatie voor de verschillende natuurgebieden besproken en worden de alternatieven onderling vergeleken.

Ecologische hoofdstructuur
Compensatie van de EHS in de provincie Overijssel is niet van toepassing omdat door de aanleg van de bypass per saldo een groter oppervlak natuurgebied ontstaat en deze natuur alsnog past binnen de natuurdoelen die zijn geformuleerd.
Compensatie van de EHS is wel van toepassing in de provincie Flevoland door de komst van de nieuwe oeververbinding. In het hoofdstuk effectbeschrijving staat weergegeven dat door de toename van het geluid de kwaliteit van de EHS-gebieden afneemt. Bij de keuze van de oeververbinding dient de exacte hoeveelheid te compenseren hectares EHS berekend te worden. De grootte van de compensatie is afhankelijk van de gehanteerde verkeersintensiteit, in combinatie met mitigerende maatregelen in de vorm van geluidsarm asfalt en de eventuele aanleg van geluidsschermen. In het meest ongunstige geval bedraagt de compensatieoppervlakte ca 5 ha. In gunstiger gevallen kan zelfs sprake zijn van een verbetering van de situatie en is compensatie niet aan de orde.

Weidevogelgebied
Als gevolg van de realisering van de bypass (exclusief woningbouw) gaat er weidevogelgebied verloren. Als compensatiegebied wordt de buitengrens van de bypass aangehouden. Hierdoor gaat er tussen de 350 en 400 hectare weidevogelgebied verloren. Het verlies aan weidevogelgebied moet worden gecompenseerd, rekening houdend met een kwaliteitstoeslag. Voor Overijssel is deze toeslag 30% bovenop het te compenseren areaal.

Ganzenfoerageergebied
Als gevolg van de realisering van de bypass (exclusief woningbouw) gaat er ganzenfoerageergebied verloren. Als compensatiegebied wordt de buitengrens van de bypass aangehouden. Hierdoor gaat er tussen de 350 en 400 hectare ganzenfoerageergebied verloren. Verlies aan ganzenfoerageergebied moet worden gecompenseerd, rekening houdend met een kwaliteitstoeslag. Voor Overijssel is deze toeslag 30% bovenop het te compenseren areaal.

Woningbouw
Door de komst van de woningbouw gaat er oppervlakte weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied verloren. De totale oppervlakte beslaat 61 hectare. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Realisering uitstroomopening
De realisering van de uitstroomopening van de bypass betekent een ingreep in de ecologische hoofdstructuur van Overijssel. Het gaat om een ruimtebeslag van maximaal 1,5 hectare.

Aantasting soorten
De aantasting van soorten dient nader uitgewerkt te worden in een natuurtoets voor het voorkeursalternatief. Voor zover kan worden vastgesteld op basis van de voorliggende alternatieven moet voor de beschermde soorten Bittervoorn en Waterspitsmuis rekening worden gehouden met de inrichting van geschikt compensatiebiotoop.

8.2 Geohydrologie

De toename van de hoeveelheid infiltrerend oppervlaktewater leidt tot een negatief effect op het aspect grondwaterkwantiteit voor bestaande functies (grondwaterstanden en stijghoogten nemen toe). Om de effecten in de omgeving te beperken, kunnen mitigerende maatregelen worden getroffen. De volgende drie type mitigerende maatregelen zijn beschouwd:

1. In de bypass: kleibodem diepe delen bypass
2. Buiten de bypass: kwelsloten
3. Buiten de bypass: vlakdekkende aanpassingen streefpeilen in slotensysteem

Er kan geconcludeerd worden dat alleen het aanbrengen van een kleibodem in delen van de bypass een afdoende mitigerende maatregel is voor het reduceren van de effecten op grondwaterstanden en stijghoogten. De overige mitigerende maatregelen hebben alleen een lokaal effect en kunnen vanuit het oogpunt van technische haalbaarheid niet op grote schaal worden ingezet.

9 Doorkijk naar de toekomst

In de vorige hoofdstukken zijn de effecten van de alternatieven en varianten voor de IJsseldelta-Zuid beschreven en vergeleken. Mede op basis van deze vergelijking zal het voorkeursalternatief worden vastgelegd (zie paragraaf 6.2). Aansluitend zullen de verschillende planonderdelen verder worden uitgewerkt en worden de vervolgprocedures gestart: het opstellen van het bestemmingsplan, het waterkeringsplan en de ontgrondingsvergunning. Tijdens de volgende fase (het inrichtingsplan) vindt daarna uitgebreide hydrologische doorrekening plaats. Het besluitMER IJsseldelta-Zuid wordt gekoppeld aan het voorontwerp bestemmingsplan, het waterkeringsplan en de ontgrondingenvergunning. Vooralsnog wordt het MER alleen bij het voorontwerp-bestemmingsplan ter inzage gelegd.

9.1.1 Leemtes in kennis

Het huidige besluitMER kent een aantal leemtes in kennis. Deze leemtes zijn niet bepalend voor de te maken keuzes, maar wel noodzakelijk in te vullen om in de vervolgtrajecten een verdere kwantificering van de effecten mogelijk te maken. De volgende leemtes in kennis zijn geconstateerd:

- er is nog niet gedetailleerd bekend wat de gevolgen van de vergravingen zijn voor de sedimentatie en erosieprocessen in de bypass en IJssel. Deze effecten zijn met name bepalend voor een gedetailleerdere invulling van het te verwachte onderhoud in de geul, IJssel en Vossemeer;
- bij de verdere invulling van het beheer van de bypass zal de relatie van de vegetatie met de afvoercapaciteit verder in beeld moeten komen en worden afgestemd;
- kortstondige effecten hoogwater op kwel binnendijks;
- vergelijking met de randvoorwaarden voor ontwikkeling van overjarig riet ten behoeve van doelsoorten Roerdomp en Grote karekiet zoals aangegeven door Altenburg & Wiemenga (van der Hut, 2009);
- een controle op realiseerbaarheid van verweven doelstellingen van waterafvoer, natuur, recreatie en ruimtelijke kwaliteit in de bypass, in combinatie met beheerbaarheid;
- er is nog niet bekend wat de effecten zijn van achterblijvend water (na een hoogwater) in de kommen van het bypassgebied;
- nader onderzoek in de vervolgfase ten aanzien van de waterkwaliteit is wenselijk.

9.1.2 Aanzet tot evaluatieprogramma

Wettelijk bestaat bij activiteiten die worden voorbereid met behulp van m.e.r. de verplichting om evaluatieonderzoek te (laten) verrichten. In een besluitMER wordt daarom een opzet voor een evaluatieprogramma opgenomen.

Voor de realisatie van de IJsseldelta-Zuid kan de evaluatie verschillende doelen dienen;

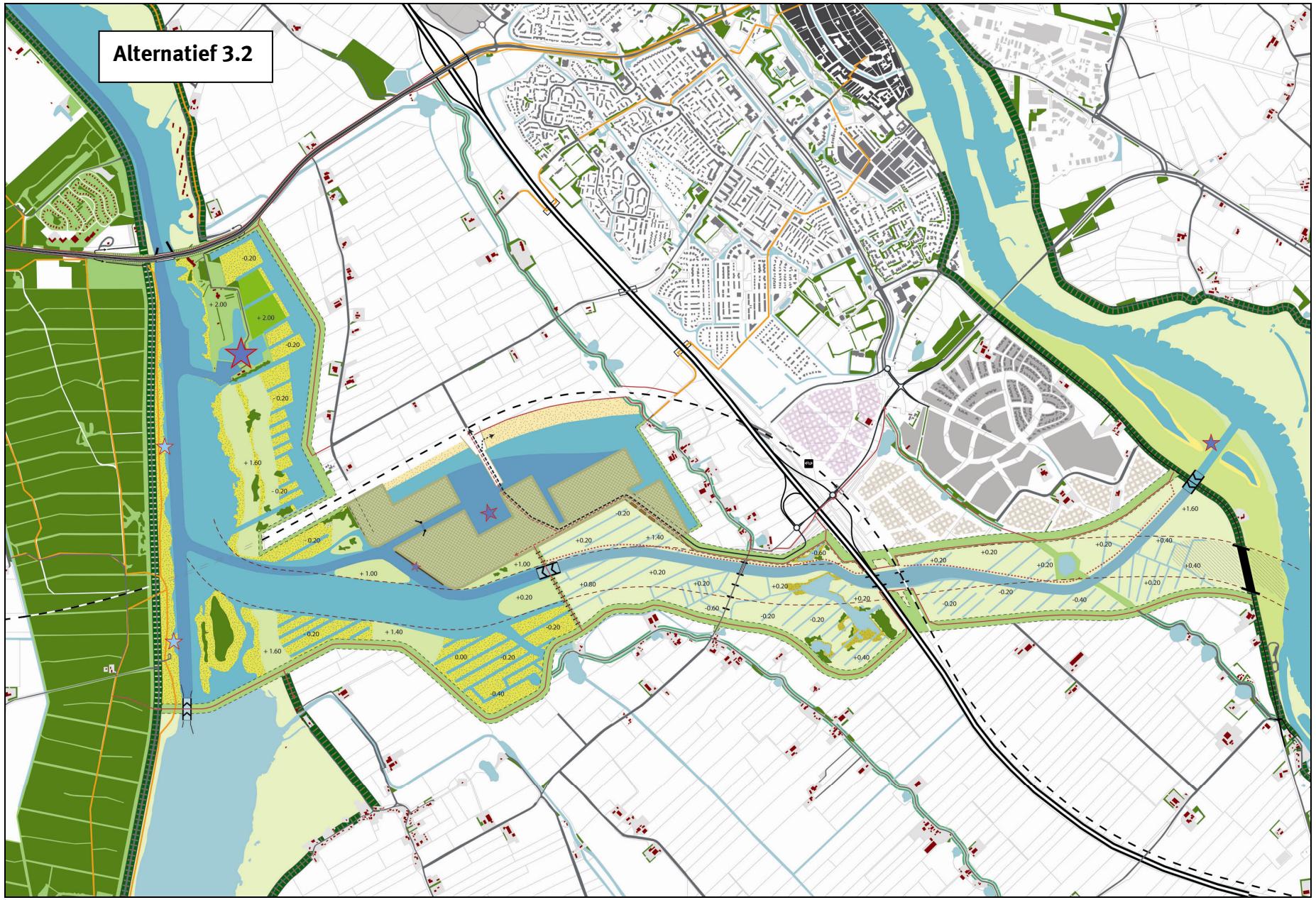
- Het invullen van leemtes in kennis (zie paragraaf 9.1.1);
- het vergelijken van de daadwerkelijk optredende milieugevolgen met de in dit besluitMER voorspelde gevolgen (monitoring milieugevolgen);
- het waarborgen dat de ontwikkeling plaatsvindt volgens de gestelde doelen en de in het besluitMER en voor de besluitvorming gehanteerde uitgangspunten;

Ten aanzien van de monitoring is het van belang dat specifiek aandacht wordt besteed aan de effecten ten aanzien van geohydrologie, natuur, waterkwaliteit en grondwaterkwaliteit. Daarnaast moet de effectiviteit van de mitigerende maatregelen worden geëvalueerd.

Alternatief 1.2

Alternatief 1.4

Alternatief 2.4


Alternatief 3.2

Alternatief 3.3

Alternatief 4.5

Inrichting bypass

- Open water
- Diep open water (vaargeul)
- Diep water achter de drempel (vaargeul)
- Overig water
- Toevoer water vanuit IJssel
- Dynamisch riet/moerasvegetatie
- Niet dynamisch riet/moerasvegetatie
- Riet/moerasvegetatie geïsoleerd
- Grasland / overstromingsvlakte
- Op te hogen terrein
- Grasland (polder)

Hydraulisch

- Nieuwe dijk bypass
- Aanpassing bestaande dijk
- Inlaatwerk
- Sluis
- Sluis met wachtsteigers (gescheiden beroeps- en recreatie-vaart)
- Sluis met wachtsteigers (gecombineerd beroeps- en recreatie-vaart)
- Stormkering
- Drempel
- Brug
- Stroombaan (250 m)
- Keersluis

Infrastructuur

- Aanleg snelweg
- Aanleg spoorlijn
- Aanleg N23 (2x2 baans autoweg met regionale parallelweg en vrijliggend fietspad aan noord- en/of zuidzijde)
- Tunnel N23
- Brug N23
- Wegen bestaand
- Wegen nieuw
- Fietspaden bestaand
- Fietspaden nieuw
- Fietspaden nieuw (nader te bepalen)
- Voetpaden nieuw

Woongebied

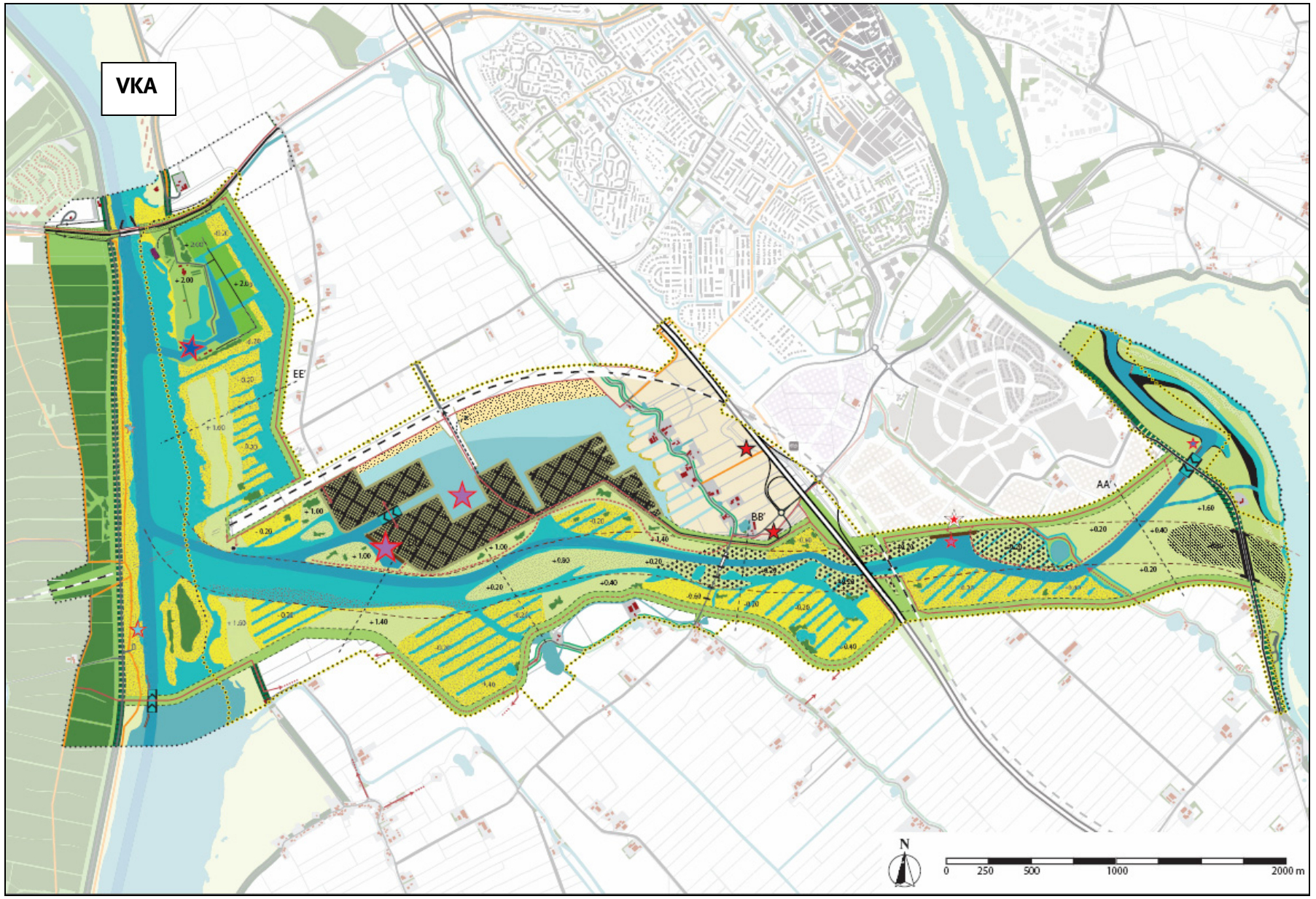
- Nader uit te werken woongebied met daarin een deel van de nieuwe bypassdijk (robuuste dijk) .
- Woongebouwen buitendijks
- Water woongebied: stadswaterpeil (diep en ondiep)
- Water woongebied: semipolderpeil (diep en ondiep)
- Water woongebied: bypasspeil (diep en ondiep)
- Strandje

Uiterwaard IJsselzijde (Onderdijks)

- Droog grasland
- Nat grasland
- Riet en slikoevers

Recreatie

- Aanlegvoorziening (bestaand)
- Aanlegvoorziening (nieuw)
- Jachthaven (bestaand en uitbreiding)
- Fietsveer
- Camping (bestaand en uitbreiding)
- Kade
- Aanlegsteiger


VKA
EE'
BB'
AA'
N
0
250
500
1000
2000 m

Begrenzing

- Plangebied
- Bestemmingsplangrens gemeente Kampen

Inrichting bypass

- Open water
- Diep open water (vaargeul)
- Dynamisch riet / moerasvegetatie
- Grasland / overstromingsvlakte
- Grasland / overstromingsvlakte (op te hogen)
- Incidenteel droogvallende platen
- Migratiegeul
- Dorense sluis: indien mogelijk behouden - nader uit te werken

Hydraulisch

- Nieuwe dijk bypass
- Bestaande dijk - handhaven
- Bestaande dijk - aanpassen
- Inlaatwerk
- Sluis met wachtsteigers
- Stormkering
- Brug
- Stroombaan (250 m)

Woongebied

- Nader uit te werken woongebied met daarin een deel van de nieuwe bypassdijk (robuuste 'klimaatdijk')
- Water woongebied: stadswaterpeil (diep en ondiep)
- Strandje

Infrastructuur

- Aanleg snelweg
- Aanleg spoorlijn
- Wegen bestaand
- Wegen nieuw
- Fietspaden bestaand
- Fietspaden nieuw
- Voetpaden nieuw
- Fietspad, ligging in dijkprofiel nader te bepalen
- Mogelijke fietsverbinding, tracé nader te bepalen

Recreatie

- Aanlegvoorziening bestaand
- Aanlegvoorziening nieuw
- Jachthaven bestaand (eventuele uitbreiding ligplaatsen)
- Jachthaven nieuw
- Aanlegkade
- Camping (bestaand en uitbreiding)
- Nieuwbouw 't Haasje: locatie nader te bepalen

Uiterwaard IJssel (Onderdijks)

- Droog grasland
- Nat grasland
- Riet en slikoevers
- Doorvaart blokkade, onder water
- Knijpwerk

Omgeving Bypass

- Stadsfunctie - nader uit te werken
- Contactpunt stedelijk gebied en bypass - nader uit te werken
- Respectzone Zwartedijk - nader uit te werken
- Bestaande erven

Bijlage 1.2 rapport Besluit-MER IJsseldelta-Zuid november 2009

IJsseldelta-Zuid

Besluit Milieueffectrapportage ten behoeve van de procedure voorontwerp bestemmingsplan gemeente Kampen

projectnr. 1907-184783
definitief 01
november 2009

Opdrachtgever

Provincie Overijssel
Postbus 10078
8000 GB Zwolle

datum vrijgave	beschrijving versie 05	goedkeuring	vrijgave
november 2009	definitief 01	ir. G.J. Roovers	ir. H.A.M. van de Wetering

Inhoud

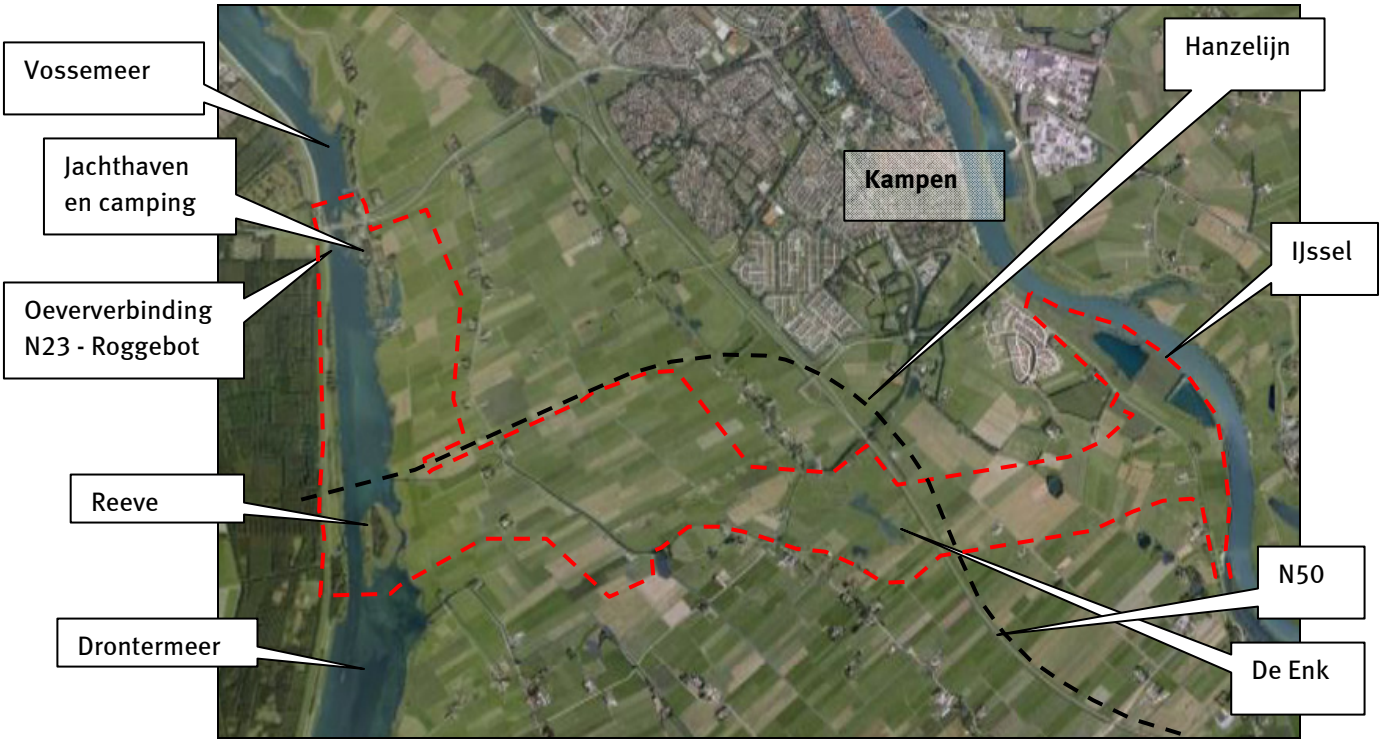
		Blz.
Deel A: BesluitMER en doelstellingen IJsseldelta-Zuid		**6**
1	**Besluit-m.e.r IJsseldelta-Zuid**	**6**
1.1	Inleiding	6
1.2	Kader	6
1.3	Het plangebied	13
1.4	Besluit-m.e.r	13
1.5	Te nemen besluiten	20
1.6	Passende beoordeling IJsseldelta-Zuid	21
2	**Doelstellingen IJsseldelta-Zuid**	**22**
2.1	Veiligheid	23
2.2	Ruimtelijke kwaliteit	25
2.3	Woningbouw	26
2.4	Infrastructuur	28
2.5	Recreatie	32
2.6	Natuurontwikkeling	32
Deel B: Alternatieven en effecten gebiedsontwikkeling		**34**
3	**Alternatieven gebiedsontwikkeling**	**34**
3.1	Tot stand komen van de alternatieven IJsseldelta-Zuid	34
3.2	Beschrijving van de alternatieven IJsseldelta-Zuid	48
3.3	Uitvoering	69
3.4	Zomerbedverlaging Beneden IJssel	69
4	**Hoe worden de effecten bepaald?**	**72**
4.1	IJsseldelta-Zuid	72
4.2	Zomerbedverlaging Beneden IJssel	74
5	**Veiligheid, beheer en onderhoud**	**76**
5.1	Huidige situatie	76
5.2	Autonome ontwikkelingen	78
5.3	Effecten	78
6	**Water**	**94**
6.1	Huidige situatie	94
6.2	Autonome ontwikkelingen	105
6.3	Effecten	108
7	**Bodem**	**136**
7.1	Huidige situatie	136
7.2	Autonome ontwikkelingen	138
7.3	Effecten	139
8	**Natuur**	**146**
8.1	Huidige situatie	146
8.2	Autonome ontwikkelingen	153
8.3	Effecten	154

9	**Landschap**	**182**
9.1	Huidige situatie	182
9.2	Autonome ontwikkelingen	187
9.3	Effecten	188
10	**Cultuurhistorie en archeologie**	**192**
10.1	Huidige situatie	192
10.2	Autonome ontwikkelingen	199
10.3	Effecten	199
11	**Verkeer en vervoer**	**202**
11.1	Huidige situatie	202
11.2	Autonome ontwikkelingen	205
11.3	Effecten	209
12	**Milieu**	**218**
12.1	Huidige situatie	218
12.2	Autonome ontwikkelingen	222
12.3	Effecten	227
13	**Ruimtegebruik**	**242**
13.1	Huidige situatie	242
13.2	Autonome ontwikkelingen	245
13.3	Effecten	246
14	**Uitvoering**	**254**
15	**Vergelijking van de alternatieven**	**256**
15.1	Mate van doelbereik alternatieven	256
15.2	Ruimtelijke Kwaliteit	257
15.3	Vergelijking van de effecten van de alternatieven	260
15.4	Effecten in het perspectief van de zomerbedverdieping	263
Deel C: Varianten en effecten oeververbinding		**266**
16	**Beschrijving van de varianten voor de oeververbinding**	**266**
17	**Hoe worden de effecten van de oeververbinding bepaald?**	**276**
17.1	Referentiesituatie	276
17.2	Beoordelingskader voor de oeververbinding	276
18	**Effecten van de varianten voor de oeververbinding**	**278**
18.1	Verkeer en vervoer	278
18.2	Water	283
18.3	Bodem	285
18.4	Natuur	286
18.5	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	292
18.6	Milieu	294
18.7	Ruimtegebruik	303
18.8	Aanleg en beheer	305
18.9	Toekomstvastheid	306
19	**Vergelijking van de varianten**	**308**

Deel D: Slotbeschouwing **312**

20 (Invloed van) overige ontwikkelingen **312**
20.1 Advies Deltacommissie 312
20.2 Onderdijkse Waarden 316

21 Slotbeschouwing **324**
21.1 De alternatieven en varianten 324
21.2 Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) 327
21.3 Voorkeursalternatief (VKA) 330
21.4 Compensatie en mitigatie 339
21.5 Doorkijk naar de toekomst 342



Figuur 1.1 Plangebied en omgeving

Terminologie

Met de ***voorgenomen activiteit*** worden de doelen van IJsseldelta-Zuid bedoeld.

Met ***alternatieven*** worden mogelijke invullingen van IJsseldelta-Zuid bedoeld.

Met ***varianten*** worden keuzemogelijkheden voor specifieke onderdelen van IJsseldelta-Zuid binnen een alternatief bedoeld. De oeververbinding is in dit MER als variant meegenomen.

Met ***plangebied*** wordt het gebied bedoeld waarop de voorgenomen ontwikkeling rechtstreeks betrekking heeft. Het plangebied van IJsseldelta-Zuid is weergegeven in figuur 1.1.

Met ***studiegebied*** wordt het gebied bedoeld waar als gevolg van de voorgenomen activiteit effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan groter zijn dan het plangebied en kan per effect variëren.

Deel A: BesluitMER en doelstellingen IJsseldelta-Zuid

1 Besluit-m.e.r IJsseldelta-Zuid

In dit hoofdstuk wordt na een korte inleiding ingegaan op het kader van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid, de m.e.r.-procedure die doorlopen wordt, het plangebied van de IJssedelta-Zuid en de te nemen besluiten. Ten slot wordt een korte toelichting gegeven van de passende beoordeling.

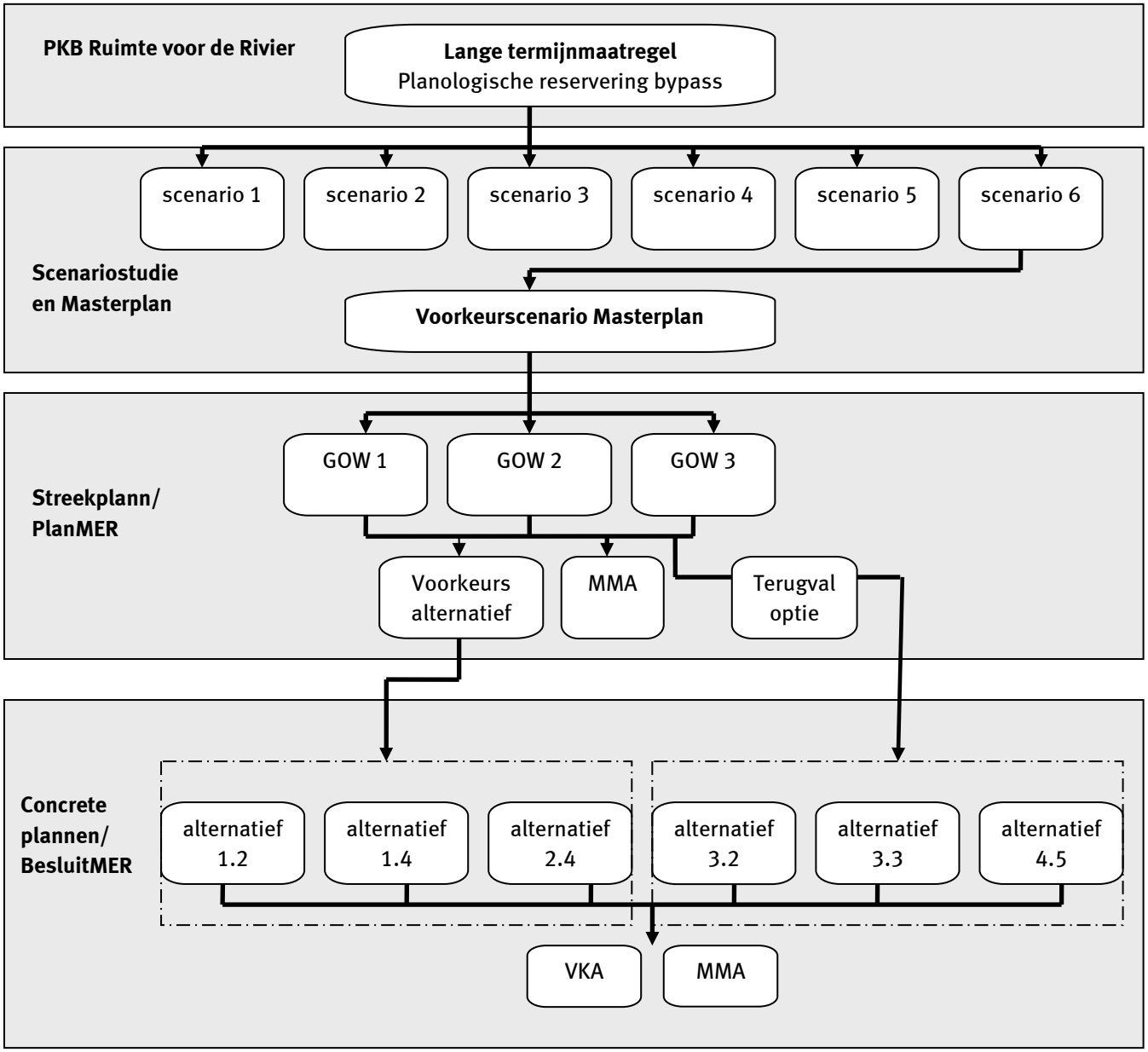
1.1 Inleiding

De provincies Overijssel en Flevoland, de gemeenten Kampen en Dronten en de waterschappen Groot Salland en Zuiderzeeland willen, als initiatiefnemers, samen met het rijk, in het gebied IJsseldelta-Zuid de regionale opgaven voor hoogwaterbescherming, woningbouw, infrastructuur, natuur en recreatie integraal uitwerken: het project IJsseldelta. IJsseldelta bestaat uit twee deelprojecten, te weten IJsseldelta-Noord en IJsseldelta-Zuid. IJsseldelta-Noord omvat het Nationaal Landschap IJsseldelta. Behoud en ontwikkeling van de bijzondere kwaliteiten van het landschap staan hier centraal. De IJsseldelta-Zuid richt zich op het gebied tussen Kampen, de IJssel en het huidige Drontermeer en combineert het vergroten van de veiligheid tegen overstromen met de regionale woningbouwopgave. Bovendien dienen de recreatie, natuur en agrarische structuur zo veel mogelijk te worden te worden behouden en versterkt. Concreet betekent dit de realisatie van een bypass met dijken en kunstwerken zoals een hoogwaterkering, sluizen en inlaatwerk, de bouw van woningen en een oeververbinding N23 en de inrichting van het bypassgebied met natuur en recreatieve voorzieningen. In het gebied zijn daarnaast diverse ontwikkelingen gaande waaronder de aanleg van de Hanzelijn en de A50. Het plan IJsseldelta-Zuid bouwt voort op de veiligheidsmaatregelen die zijn opgenomen in de Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier.

De versterking van de agrarische structuur binnen de IJsseldelta-Zuid wordt uitgevoerd in een apart traject in opdracht van de provincie Overijssel. Door middel van kavelruil wordt er naar gestreefd de verkaveling te verbeteren en de doorsnijding als gevolg van de Hanzelijn en de bypass op te heffen. Het is een van de doelen van de IJsseldelta-Zuid, maar maakt geen onderdeel uit van de inrichtingsplannen en de te nemen besluiten waarvoor dit m.e.r. doorlopen wordt.

1.2 Kader

Deze paragraaf beschrijft het kader van de integrale gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid. Aan de hand van verschillende stappen wordt de geschiedenis van het project toegelicht en wordt beschreven hoe de inrichtingsalternatieven van dit besluitMER tot stand zijn gekomen (zie figuur 1.2).



Figuur 1.2 Schema stappenplan IJsseldelta

PKB Ruimte voor de Rivier

In 2006 heeft het kabinet de Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier vastgesteld waarin een pakket maatregelen is voorgesteld voor rivierverruiming. Voor het vergroten van de veiligheid tegen overstromen bij Kampen is er in de PKB Ruimte voor de Rivier voor de korte termijn een zomerbedverdieping voorzien. Deze zomerbedverdieping (met een verdieping van gemiddeld 1,5 meter) is over een lengte van 22 kilometer tussen Hattem en het Ketelmeer voorzien. Deze korte termijn maatregel dient uiterlijk in 2015 gereed te zijn. Voor de lange termijnopgave (gereed na 2015) is er in de PKB ten westen en zuiden van Kampen een planologische reservering opgenomen voor een nader te begrenzen bypass. In de PKB is de mogelijkheid neergelegd dat wanneer de regio dit wenst de bypass op de korte termijn zou kunnen worden gerealiseerd. De zomerbedverdieping zou dan pas op de lange termijn hoeven plaats te vinden. Daarvoor zou het Rijk (de Staatssecretaris) een omwisselbesluit moeten nemen. De PKB maakt dit mogelijk, zolang de nieuwe maatregelen dezelfde veiligheid garanderen. Door de recente inzichten is het wenselijk de aanleg van de bypass en de zomerbedverlaging te combineren. Een omwisselbesluit is dan niet meer nodig. Hiervoor zijn meerdere redenen:

1. Op grond van nieuwe berekeningen geldt een taakstelling van 41 cm waterstanddaling bij Zwolle (bij km 979) in plaats van de 29 cm uit de PKB. Dit vergt al bij de aanleg van de bypass een beperkte zomerbedverdieping.
2. Daarnaast beveelt de Deltacommissie een versnelde uitvoering aan van maatregelen die bijdragen aan een maatgevende afvoercapaciteit van 18.000 m^3 per seconde bij Lobith, waar dat kosteneffectief mogelijk is.
3. Het uitkomende zand uit de zomerbedverdieping is geschikt voor verwerking in de bypass. Een gecombineerde uitvoering van beide projecten kan een besparing opleveren van enkele tientallen miljoenen Euro's. Indien de uitvoeringsperiodes te ver uit elkaar komen te liggen vervalt dit voordeel.
4. Daarnaast biedt dit mogelijkheden om over een langere periode de bypass gefaseerd uit te voeren. Hierdoor is er meer voorbereidingstijd en is de investering beter te programmeren in de rijksbegroting, terwijl wel de veiligheidsdoelstelling voor 2015 gerealiseerd wordt.
5. Tevens kan dan in de ontwerpen van essentiële, na 2015 te bouwen kunstwerken worden ingespeeld op de besluitvorming over de IJsselmeerpeilstijging in 2015. Indien beide maatregelen tegelijkertijd worden uitgevoerd is geen Omwisselingsbesluit nodig.

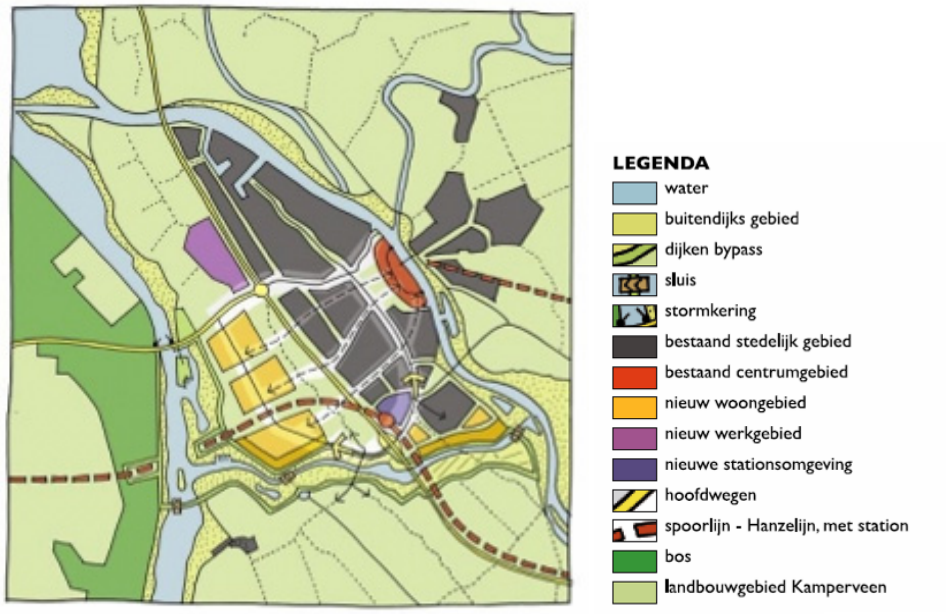
Scenariostudie voor de gebiedsontwikkeling

Om de bandbreedte te verkennen van de invulling van de integrale gebiedsontwikkeling, zijn in een scenariostudie in 2005 vijf verschillende scenario's voor de gebieds-ontwikkeling IJsseldelta-Zuid opgesteld. De scenario's zijn op hoofdlijnen op hun (milieu)effecten verkend. In het voorjaar van 2005 is er een intensief participatietraject geweest met bewoners, maatschappelijke organisaties en ondernemers. Uit de participatie is ook een extra 'bewonersscenario' voortgekomen, waardoor het totaal aan scenario's op zes uitkwam. Er is uiteindelijk gekozen voor het tracé van het extra bewonersscenario. Dit scenario vormde ook een belangrijke basis voor de verdere planuitwerking in onder meer een Masterplan (zie volgende alinea).

Masterplan 'Veilig wonen, werken en recreëren in IJsseldelta-Zuid'
Voor de IJsseldelta-Zuid is eind 2006 door de gemeenteraden van Zwolle, Kampen, Oldebroek en Dronten, Provinciale Staten van Overijssel en het algemeen bestuur van Waterschap Groot Salland een Masterplan vastgesteld. Door middel van dit 'Masterplan veilig wonen, werken en recreëren in IJsseldelta-Zuid' is de eerste stap gezet naar een concreet begrensde bypass als onderdeel van een integrale gebiedsontwikkeling. Het Masterplan geeft richting aan het realiseren van de volgende doelstellingen:

- duurzame veiligheid van een groot gebied tegen wateroverlast;
- verbinding van het wegennet aan de nationale infrastructuur, verbetering van de bereikbaarheid;
- benutten van regionale economische perspectieven, ook agrarisch;
- versterking van de sociaal-maatschappelijke structuur van het gebied;
- versterking van landschappelijke en natuurwaarden in het gebied, en een verbinding met de ecologische hoofdstructuur;
- versterking van de leefbaarheid van het platteland;
- uitbreiding van de mogelijkheden voor water- en natuurrecreatie.

Het Masterplan bevat plannen voor bescherming tegen hoogwater in de toekomst (door de bypass). De bypass wordt daarnaast een belangrijke natuurschakel tussen de IJssel en de Veluwerandmeren en het Masterplan biedt perspectieven voor wonen en werken. De infrastructuur wordt tussen Dronten, Kampen en Zwolle verbeterd door de realisatie van de Hanzelijn en de opwaardering van de N307. Figuur 1.3 geeft het voorkeurscenario uit het Masterplan weer.



Figuur 1.3 Voorkeursscenario Masterplan 2006

Voor het gebied IJsseldelta-Zuid hebben reeds enkele ontwikkelingen plaatsgevonden conform het Masterplan. In 2008 is in het plangebied gestart met de aanleg van de Hanzelijn. In het ontwerp daarvan is rekening gehouden met de toekomstige bypass door middel van een verzwaard dek van de tunnel onder het Drontermeer, aangepaste kanteldijken (een stukje landinwaards aangelegde dijk met dwars daarop een weg richting een tunnel) en de hoogteligging en kunstwerken van de kruising van de bypass met de Hanzelijn en N50 ten zuiden van Kampen. De aansluiting voor het wegverkeer op de N50 bij Kampen-Zuid wordt aangepast.

Herziening Streekplannen 2008
De bypass en woningen zijn vastgelegd in een partiële herziening van het Streekplan Overijssel 2000+ [Provincie Overijssel, 2008] door middel van een ruimtelijke reservering voor de bypass en ontwikkelingsrichtingen voor woningbouw bij Kampen. Omdat IJsseldelta-Zuid daarnaast de ontwikkeling van de Ecologische Hoofdstructuur en Natura2000 gebied in Flevoland beïnvloedt, is ook het Omgevingsplan Flevoland 2006 herzien [Provincie Flevoland, 2008]. Beide herzieningen zijn in oktober en december 2008 vastgesteld door Provinciale Staten van Overijssel, respectievelijk Flevoland. Tevens is de bypass verwerkt in de Omgevingsvisie van de provincie Overijssel en de Structuurvisie van de gemeente Kampen, beide medio 2009 vastgesteld.

PlanMER IJsseldelta-Zuid
Ten behoeve van de vaststelling van de partiële streekplanherzieningen van de provincies Overijssel en Flevoland zijn de milieueffecten van IJsseldelta-Zuid onderzocht in een plan-m.e.r.. Het voorliggende besluitMER kan gezien worden als een concreet vervolg op dit planMER.

Alternatieven planMER
In het planMER IJsseldelta-Zuid zijn diverse alternatieven voor de ontwikkeling IJsseldelta-Zuid onderzocht. In het planMER zijn drie alternatieven tot stand gekomen door middel van logische combinaties van diverse planelementen. Deze drie alternatieven waren 'Alternatief gebiedsontwikkeling 1 (GOW1)', 'Alternatief gebiedsontwikkeling 2 (GOW2)' en 'Alternatief gebiedsontwikkeling 3 (GOW3)' (zie figuren 1.5, 1.6 en 1.7). De planelementen komen voort uit het voorkeursscenario uit het Masterplan (zie figuur 1.3).

Op basis van de effectbeschrijving en vergelijking van de alternatieven is in het planMER vervolgens een voorkeursalternatief, een terugvaloptie en een meest milieuvriendelijk alternatief samengesteld.
Het voorkeursalternatief uit het planMER is een alternatief dat voldoet aan de doelstellingen van de initiatiefnemers en dat door hen ook financieel, bestuurlijk en maatschappelijk haalbaar wordt geacht. Opgemerkt dient te worden dat Waterschap Groot Salland destijds nog geen voorkeur heeft uitgesproken in verband met het niet kunnen doen van een uitspraak over de haalbaarheid in relatie tot de waterhuishoud-kundige effecten. Het voorkeursalternatief uit het planMER is opgenomen in figuur 1.4. Dit alternatief is vastgelegd in de partiële streekplanherziening van het Streekplan 2000+ van provincie Overijssel en de partiële planherziening van het Omgevingsplan Flevoland 2008.

Figuur 1.4 **Voorkeursalternatief planMER IJsseldelta-Zuid [Provincie Overijssel, 2008]**

Ook is in het planMER op basis van de drie alternatieven een alternatief opgesteld (TVO = terugvaloptie), waarin het oostelijk deel van de bypass een lager peil krijgt dan in het voorkeursalternatief. Dat leidt tot minder grondwaterstijging in het binnendijkse gebied.

Figuur 1.5 GOW1 [PlanMER; Provincie Overijssel, 2008]

Figuur 1.6 GOW2 [PlanMER; Provincie Overijssel, 2008]

Figuur 1.7 GOW3 [PlanMER; Provincie Overijssel, 2008]

Het voorkeursalternatief uit het planMER vormt de basis voor de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 van dit besluitMER. De terugvaloptie uit het planMER vormt de basis voor de alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 van dit besluitMER (zie figuur 3.1). De inrichtingsalternatieven van dit besluitMER worden nader toegelicht in hoofdstuk 3.

Leemten in kennis planMER
In het planMER zijn diverse leemten in kennis geconstateerd. Daarnaast is het planMER uitgewerkt passend bij het detailniveau van de partiële herzieningen van de Streekplannen. Volgend op het planMER zijn daarom ten behoeve van dit besluitMER aanvullende onderzoeken uitgevoerd. Dit zijn onderzoeken op het gebied van geohydrologie, akoestiek, luchtkwaliteit, externe veiligheid en natuur (passende beoordeling). Voor bodem is geen aanvullend onderzoek uitgevoerd, omdat in dit stadium van de plan- en besluitvorming nader onderzoek niet leidt tot onderscheid in de effecten.

Startnotitie besluitMER
Het planMER voor de streekplanherziening heeft tevens gediend als Startnotitie MER voor het voorliggende besluit-MER en de besluit-m.e.r.-procedure. Als uitgangspunten voor de alternatieven zijn in de startnotitie MER diverse plan-elementen opgenomen. Onderstaand volgen de planelementen

- De aanleg van een bypass en waterkeringen: De aanleg van een bypass en waterkeringen in de zuidelijke IJsseldelta is op termijn onvermijdelijk vanuit veiligheidsoogpunt en draagt substantieel bij aan de ruimtelijke kwaliteit van het gebied. Een vroegtijdige aanleg (voor 2015) is erg belangrijk in verband met meekoppeling en integratie van ontwikkelingen anders dan waterveiligheid in het gebied.
- Infrastructuur N307/N23: De opwaardering van de N307 tot N23 versterkt de verbinding tussen Kampen, Dronten en Lelystad, en in breder verband de verbinding Zwolle-Alkmaar en Zwolle-Amsterdam.
- Woningbouw: Kampen krijgt de kans een hoogwaardig woonmilieu te vestigen dat de woonopgave van Netwerkstad Zwolle-Kampen combineert met de voordelen van de bypass. In combinatie met de verwachte gezinsverdunning en de regionale opgave voor Kampen zijn tot 2020 circa 4.000 en tot 2030 circa 6.000 nieuwe woningen (vanaf 1-1-2005) nodig in de gemeente Kampen.
- Recreatie: De bypass krijgt een nevenfunctie als recreatieve vaarroute. Hiermee wordt ingespeeld op de groeiende vraag naar faciliteiten voor de recreatietoervaart. Er is behoefte aan 800 – 1000 extra ligplaatsen waarvan ca. 300 extra ligplaatsen in verenigingsverband en het verbeteren van het voorzieningenniveau. Daarnaast is de ambitie in de nieuwe woonwijk een zeer waterrijk woonmilieu te ontwikkelen, waar per woning één ligplaats wordt gerealiseerd (1.100 ligplaatsen). Uitgangspunt daarbij is dat ca. 20 % van de ligplaatsen buitendijks en ca. 80 % binnendijks wordt gerealiseerd. Tevens worden fiets- en wandelpaden gerealiseerd.
- Natuur: De bypass wordt aangegrepen voor de ontwikkeling van een groot areaal nieuwe natuur. De bypass wordt een nieuwe schakel in de Ecologische Hoofdstructuur tussen de IJsseluiterwaarden en de Veluwerandmeren.
- Economische ontwikkeling: De stationsomgeving van Kampen Zuid is het brandpunt van nieuwe bedrijvigheid. Daarnaast zorgt de bypass voor watergebonden werk.
- Agrarische structuur: Onderdeel van de gebiedsontwikkeling is dat tevens een impuls wordt gegeven aan de versterking van de agrarische structuur.

Verkenning inrichtingsvarianten
In 2008 heeft H+N+S landschapsarchitecten samen met Altenburg & Wybenga de mogelijke inrichting van de bypass verkend aan de hand van een aantal varianten. De varianten zijn integrale beelden voor de bypass waarbij natuur, waterbeheer en recreatie samenkomen binnen een zo aantrekkelijk en herkenbaar mogelijk (maar per alternatief verschillend) landschap. Aan de basis van deze inrichtingsvarianten stonden de mate van waterdynamiek en de mate van vergraving in de bypass. De uitwerkingen hebben geen formele besluitvorming doorlopen en hebben dan ook geen status. Zij zijn meegenomen als onderdelen van de alternatieven (zie paragraaf 3.1: 'Het tot stand komen van de alternatieven'). Ook is geohydrologisch en ecologisch onderzoek verricht en heeft de gemeente Kampen de inrichting en de haalbaarheid van de woningbouw verkend.

1.3 Het plangebied

Het plangebied van de IJsseldelta-Zuid ligt ten zuiden van de stad Kampen in het landelijk gebied van de gemeente Kampen en Dronten (zie figuur 1.1). Oostelijk van het plangebied bevindt zich de IJssel, westelijk wordt het gebied begrensd door het Drontermeer. De oeververbinding van de N23 maakt onderdeel van het plan en bevindt zich aan de noordzijde van het plangebied. De N50 doorsnijdt het gebied ter hoogte van de Enk. De in aanbouw zijnde Hanzelijn loopt parallel aan de N50 en buigt ter hoogte van Kampen-Zuid af richting het Drontermeer. De bewoning is voornamelijk geconcentreerd buiten het plangebied; in Kampen en langs de Zwartendijk en de Hoge dijk. De woningen in het plangebied bevinden zich verspreid in het gebied. Aan de westzijde van het plangebied, tegen het Drontermeer aan, bevinden zich diverse recreatieve voorzieningen zoals een jachthaven en camping.

1.4 Besluit-m.e.r

1.4.1 Waarom een besluit-m.e.r?

Het doel van een milieueffectrapportage is een volwaardige en vroegtijdige inbreng van het milieubelang in de plan- en besluitvorming. De inhoudelijke en procedurele eisen rond de m.e.r zijn vastgelegd in de Wet Milieubeheer en het Besluit m.e.r. 1994, gewijzigd 2008. m.e.r. (milieueffectrapportage) staat voor de procedure, MER staat voor milieueffectrapport een belangrijk onderdeel van de m.e.r.-procedure.

Besluit-m.e.r. staat voor besluit-milieueffectrapportage en is een milieubeoordeling gekoppeld aan concrete besluiten of vergunningen. In het geval van de IJsseldelta-Zuid betreft dat:
1. bestemmingsplannen voor het planologisch vastleggen van de bypass, waterkeringen, woningbouw, infrastructuur, natuur, recreatie en landbouw;
2. waterkeringsplan voor de waterkeringen;
3. ontgrondingvergunning.

In het vervolg van dit MER zal worden gesproken van m.e.r. in plaats van besluit-m.e.r. en MER in plaatst van besluitMER.

Bestemmingsplannen
De ontwikkeling van IJsseldelta-Zuid vindt plaats in het buitengebied van de gemeente Kampen en Dronten. Voor Kampen zijn momenteel meerdere bestemmingsplannen van toepassing. Voor Dronten is dit het Bestemmingsplan Landelijk Gebied.

Om de ontwikkelingen in IJsseldelta-Zuid (de woningbouw en infrastructuur, aanleg van de bypass en waterkeringen, recreatie zoals de jachthaven, wandel- en fietspaden, dagstrand, ligplaatsen, oeververbinding, landbouw en de natuur) planologisch te regelen, moeten nieuwe bestemmingsplannen worden opgesteld voor het gehele gebied IJsseldelta-Zuid. De op te stellen bestemmingsplannen vervangen de vigerende bestemmingsplannen van Kampen en Dronten.

Het bestemmingsplan omvat diverse activiteiten die m.e.r.-(beoordelings) plichtig zijn, te weten:
- Een beoogde functieverandering in landelijk gebied van meer dan 250 ha.;
- Een reservering van ruimte voor in totaal meer dan 100 ligplaatsen in een jachthaven;
- De aanpassing van de dijken langs het Vossemeer en het Drontermeer (onder meer door middel van aanpassing aan kunstwerken).

Waterkeringsplan
Bij de voorgenomen activiteit van de aanleg van de nieuwe dijken en het aanpassen van de bestaande dijken is het goedkeuringsbesluit van het waterkeringsplan (waarin het ontwerp van de waterkering is opgenomen) het m.e.r.- plichtige besluit. In het waterkeringsplan wordt aandacht besteed aan de ligging van de nieuwe waterkering, het technisch ontwerp (veiligheid en standzekerheid), uitvoeringsaspecten, faseringen en beheer en onderhoud. Veiligheidsberekeningen zullen mede ten grondslag liggen aan het dijkontwerp. Verder wordt rekening gehouden met alle bij de uitvoering van het plan betrokken belangen, waaronder die van landschap, natuur, cultuurhistorie, landbouw, recreatie, volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en milieu. In de toelichting op het plan wordt aangegeven welke gevolgen aan de uitvoering van het plan zijn verbonden en op welke wijze met de daarbij betrokken belangen rekening is gehouden. Het plan wordt vastgesteld door besturen van de waterschappen Groot Salland en Zuiderzeeland.

Ontgrondingvergunning
Binnen de ontwikkeling vindt een ontgronding plaats die de drempel voor m.e.r.-plicht van 100 hectare of meer gaat overschrijden. Deze ontgronding is noodzakelijk om de bypass aan te leggen. Grondverzet is nodig om de vaargeul te realiseren. Daarnaast is sprake van grondverzet ten behoeve van het realiseren van het stroombed en vereffening van het gehele terrein binnen de bypass, een en ander in combinatie met de realisatie van (nieuwe) natuur.

1.4.2 Wat is de procedure?

De belangrijke onderdelen van de m.e.r. zijn:
- Het onderzoek naar de effecten van de voorgenomen activiteit;
- Het onderzoek naar mogelijke alternatieven die hetzelfde doel kunnen bereiken maar minder negatieve milieueffecten;
- De mogelijkheid van inspraak door derden.

Vooralsnog wordt het MER alleen bij het voorontwerp-bestemmingsplan ter inzage gelegd.

Initiatiefnemer en bevoegd gezag
Initiatiefnemer voor de m.e.r. is de projectorganisatie IJsseldelta-Zuid. De projectorganisatie bestaat uit de provincies Overijssel en Flevoland, de waterschappen Groot Salland en Zuiderzeeland en de gemeenten Kampen en Dronten.

Het bevoegd gezag voor de vaststelling van de bestemmingsplannen zijn de gemeenteraad van de gemeente Kampen en Dronten. Gedeputeerde Staten van de provincies Overijssel en Flevoland zijn bevoegd gezag voor het waterkeringsplan en de ontgrondingsvergunning.

Daarnaast is Rijkswaterstaat bevoegd gezag ten aanzien van WBR, WVO, WBB en andere waterstaatswetgeving ten behoeve van de scheepvaart.

Startnotitie
De besluit m.e.r. procedure ging op 28 maart 2008 van start met de kennisgeving van de startnotitie m.e.r. in de Staatscourant. Deze startnotitie was gekoppeld aan het in procedure brengen van het planMER.

De startnotitie voor dit besluitMER is als 'doorkijk naar het vervolg - besluitMER' opgenomen als laatste paragraaf van het planMER IJsseldelta-Zuid.

In het besluitMER wordt de beoordeling uit het planMER nader uitgewerkt. Het planMER vormt de basis voor het onderzoek naar de mogelijke inrichting van IJsseldelta-Zuid.

In de planMER/startnotitie staat aangegeven dat het besluitMER dient in te gaan op de volgende leemten in kennis uit het planMER:
- nader onderzoek naar bodemverontreinigingen;
- nader onderzoek verstoring van natuur door recreatievaart;
- nader onderzoek geluid en luchtkwaliteit (inclusief mitigerende maatregelen);
- bepalen van de betrouwbaarheid van het geohydrologisch model.

Inspraak
Deze planMER/startnotitie heeft na kennisgeving van 30 mei tot en met 10 juli 2008 ter inzage gelegen. Op 24 maart 2008 is een informatieavond gehouden om de belanghebbenden van de plannen op de hoogte te stellen. Op 11 juli 2008 heeft de commissie voor de milieueffect-rapportage advies voor de richtlijnen opgesteld. Daaruit kwam naar voren dat het besluitMER dient in te gaan op de volgende essentiële punten:
- welke vergravingen noodzakelijk zijn bij de verschillende alternatieven en welke gevolgen dit heeft voor de hydrologie en de sedimentatie-/erosieprocessen;
- welke mogelijkheden de alternatieven hebben voor natuurontwikkeling en tevens welke gevolgen ze hebben voor de bestaande natuurwaarden en het landschap; welke waarden worden aangetast en welke natuur- en landschappelijke waarden worden ontwikkeld;
- welke ingrepen in de natuur en het landschap in de toekomst nodig zijn om blijvend aan de doelstelling voor de waterstandverlaging te kunnen voldoen.

De richtlijnen voor het besluitMER zijn aangepast overgenomen door de bevoegd gezagen. Op een aantal aspecten is afgeweken van de richtlijnen van de commissie-m.e.r.. Onderstaand volgt een toelichting van de gewijzigde onderdelen:

Essentiële informatie
Geef aan welke vergravingen noodzakelijk zijn bij de verschillende alternatieven en welke gevolgen dit heeft voor de hydrologie en de sedimentatie- erosieprocessen;

- In afwijking van het advies van de commissie MER zijn de effecten van de alternatieven op de erosie- en sedimentatieprocessen belangrijk, maar niet essentieel voor dit besluit-MER. De erosie en sedimentatieprocessen zijn in dit MER globaal in beeld gebracht, maar dienen met name voor de uitwerking van het voorkeursalternatief naar een definitief inrichtingsplan in het vervolg in detail inzichtelijk te worden gemaakt. In het MER zijn de erosie en sedimentatieprocessen globaal in beeld gebracht.

Opgaven en alternatieven
Geef in het MER voor de waterkeringen:
- *een beschrijving van het tracé van de waterkeringen 5 en de situering van de overige activiteiten, inclusief een motivatie voor de keuze, zowel vanuit ruimtelijk perspectief als vanuit de aanwezige bodemopbouw en samenstelling en aanwezige waarden;*
- *het ontwerp en de dimensionering van de waterkeringen met inzicht hier bij in de hiervoor uitgevoerde (geotechnische) berekeningen en de gehanteerde (bodem)parameters;*
- *de constructie van de aan te leggen waterkering (opbouw en samenstelling) en de herkomst van het hiervoor benodigde (bodem)materiaal;*
- *inzicht in het ontwerpprofiel en het aanlegprofiel aan de hand van karakteristieke dwarsprofielen voor onderscheidende situaties;*
- *inzicht in het totale ruimtebeslag van de waterkeringen en de ruimtelijke situering aan de hand van voldoende gedetailleerd kaartmateriaal (onder andere lengteprofielen).*

- Dit onderdeel is globaal in het MER uitgewerkt. De detailuitwerking die gevraagd wordt wordt opgenomen in het bij dit MER behorende waterkeringsplan. Tevens wordt hier niet op gevarieerd. In het MER is wél de motivatie gegeven waarom op deze aspecten niet wordt gevarieerd, en is voor de waterkeringen het tracé en het profiel aangegeven.

In de richtlijnen is aangevuld dat de ontwerpprincipes, inclusief dimensionerings-grondslagen en het gedetailleerde ontwerp nader moeten worden uitgewerkt in een inrichtingsplan.

Aanleg
Geef in het MER:
- *een beschrijving van de uitvoering van de aanleg van de waterkeringen, bypass, woongebieden, natuurgebieden, infrastructuur en jachthavens met een eventuele gewenste of noodzakelijke fasering ervan in verband met de te verwachten zettingen van de ondergrond;*
- *een goede beschrijving van de aanleg van de waterkeringen, bypass, 45 woongebieden, natuurgebieden, infrastructuur en jachthavens en de gevolgen ervan en eventuele fasering van het werk met een globaal logistiekplan met het voorziene grondverzet, depotvorming en grondafvoer;*
- *de bij de aanleg aan te houden reserves in verband met klink en zetting van de ondergrond.*

- Dit is in dit besluit-MER alleen globaal beschreven en dient later in een uitvoeringsplan gedetailleerd uit te worden gewerkt.

Woningbouw

Geef aan binnen welke bandbreedte inrichtingsvarianten voor woningbouwmogelijk zijn. Werk de woningbouwopgave uit voor de taakstelling tot 2020 (800 woningen) en voor de kennelijke locatiecapaciteit (1100 woningen). Geef voor de woongebieden daarbij aan: de situering, begrenzing en dichtheden – waaronder de mate van stapeling en ondergronds bouwen – per deelgebied;

- *de wijze van afstemming van het ontwerp op de kenmerken van de ondergrond;*
- *de situering sociale, culturele, recreatieve en economische voorzieningen met bijbehorende parkeeroplossingen;*
- *de ontsluiting(structuur);*
- *de voorzieningen voor langzaam verkeer en openbaar vervoer (fasering);*
- *de inrichting van de verkeersontsluiting, aanleg van geluidwerende voorzieningen, inrichting van verkeersluwe/-vrije wijken;*
- *de structuur van het groen en het water en inrichting van groen en oppervlaktewater in relatie tot beoogde functie (bijvoorbeeld recreatie en aansluiting bij of juist bufferfunctie voor belendende (te ontwikkelen) natuurgebieden);*
- *het waterhuishoudingsplan; bergingscapaciteit, waterpeil, bevaarbaarheid oppervlaktewater, circulatie, waterkwaliteit, percentage verharding;*
- *het rioleringsplan, waarbij in de buitendijkse woongebieden rekening moet worden gehouden met overstromingen;*
- *de watervoorziening (drinkwater, huishoudwater, bluswater), energieplan;*
- *de eventuele handhaving/inpassing van bestaande agrarische bedrijven;*
- *de fasering (in aanleg van woningen, voorzieningen, infrastructuur en watersysteem) en de flexibiliteit daarin.*

Geef specifiek aan hoe de bij de situering, hoogteligging en bereikbaarheid van woongebieden rekening is gehouden met de kans op wateroverlast. Bijvoorbeeld door variatie in de hoeveelheid binnen- en buitendijks bouwen.

- In dit besluit-MER zijn deze aspecten globaal beschreven, passend bij de uitwerking van het bestemmingsplan. Zij dienen in een vervolgstadium in een stedenbouwkundig plan gedetailleerd uit te worden gewerkt.

Infrastructuur

De opgave is om een nieuwe oeververbinding ter hoogte van Roggebotsluis aan te leggen en daarbij de N307 op te waarderen tot N23. Geef in het MER:

- *de omvang en locatie van de huidige knelpunten in de infrastructuur en hun onderlinge samenhang;*
- *een duidelijke overzichtskaart de knelpunten op de N307 en de regionale (stroom)wegen in het studiegebied;*
- *de functie en het gebruik van het regionale wegennet in relatie tot de problematiek op de N307;*
- *de verhouding tussen de intensiteiten in de spitsperioden en de beschikbare capaciteit van de N307 en de regionale stroomwegen; analyseer de huidige reistijden; geef aan wat de omvang van congestie is en druk de zwaarte daarvan uit in voertuigverliesuren in totaal en naar doelgroepen (woon-werk, zakelijk, overig en goederenvervoer); geef aan wat de effecten van de huidige congestie zijn op de bereikbaarheid en de betrouwbaarheid van de reistijden; ga in op het aandeel sluipverkeer (oneigenlijk verkeer) op de wegen in het studiegebied;*
- *de eventuele problemen met betrekking tot de verkeersveiligheid en met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen en de externe veiligheid;*
- *welke tracéalternatieven mogelijk zijn voor deze weg en de nieuwe oeververbinding; geef de hoogteligging, aansluitingen, kunstwerken en eventuele geluidswerende voorzieningen;*

- De aspecten zijn voor zover relevant voor de aan te leggen oeververbinding en de effecten daarvan in beeld gebracht. Aspecten die niet relevant zijn voor de oeververbinding dienen in een aansluitende tracéstudie voor de gehele weg te worden meegenomen.

Recreatie
Geef aan waar uitbreiding van jachthavens en nieuwe jachthavens mogelijk zijn. Geef aan welke hoeveelheden en type (passanten/vaste) ligplaatsen waar gesitueerd worden. Geef aan hoe de situering van de ligplaatsen is afgestemd op de (cumulatieve) gevolgen op Natura 2000-waarden. Als handhaving nodig is om gevolgen op Natura 2000-waarden te voorkomen, geef dan aan hoe dit geregeld en gegarandeerd wordt.

- In het MER is het aspect handhaving genoemd, maar niet uitgewerkt in garanties en regelingen. Dit is een onderdeel van het aansluitend op dit besluit-MER op te stellen inrichtingsplan, beheerplan en bijbehorende vergunningen, e.d.

Hydraulica en morfologie
Bespreek in het MER de hydraulische en morfologische effecten van de maatregelen.
Doe dit in elk geval voor de gemiddelde omstandigheden, voor omstandigheden van zeer hoge afvoer waarin de bypass ingezet moet worden om overtollig water af te voeren, en ook voor lagere – frequenter optredende – afvoerpieken.

Geef voor de verschillende alternatieven:
- *de te verwachten waterstanden in de bypass;*
- *het stromingspatroon dat ontstaat bij het instroompunt vanuit de IJssel de bypass in; in hoeverre er (bij hoge of lage afvoer) gevolgen zijn voor de scheepvaart op de IJssel; de stromingspatronen die binnen de bypass optreden;*
- *in hoeverre en op welke plaatsen depositie van sediment zal ontstaan binnen de bypass; maak hierbij onderscheid tussen sedimentatie van zand en fijn slib;*
- *in hoeverre en op welke plaatsen erosie van de bodem en oevers binnen de bypass en bij de inlaat van de bypass kan optreden.*

- In het MER zijn de effecten toegelicht, echter op een aantal punten globaal. Dit is gedaan gezien de mindere relevantie voor de keuze en de milieueffecten. De aspecten dienen in een vervolgtraject uitgewerkt te worden in het inrichtingsplan, beheerplan en de WBR-vergunning (Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken).

Bodem
Geef voor de verschillende alternatieven:
- *een gedetailleerde beschrijving van de bodemopbouw en bodemkwaliteit in het plangebied; differentieer bij de beschrijving van de chemische kwaliteit naar de aanwezigheid van diffuse verontreinigingen en lokale verontreinigingsbronnen en immobiele en mobiele verontreinigingssituaties; dit laatste aan de hand van uit te voeren bodemonderzoek.*
- *een nadere uitwerking, op basis van ontwerpberekeningen, van de plaats en de mate waarin (oppervlakten en diepten vertaald naar hoeveelheden:grondbalans) grond binnen het plangebied wordt ontgraven en wat hier-van de kwaliteit is; betrek bij de uitwerking zowel de fysische als chemische kwaliteit in verband met een brede beoordeling van de toepassingsmogelijkheden*
- *van deze grond; beschrijf de consequenties van de kwaliteit van de grond in het licht van de toepassingsmogelijkheden bij de verschillende alternatieven;*
- *een motivering welk beoordelingskader voor de toepassingsmogelijkheden gebruik zal worden;*
- *de kwaliteit van de bovengrond na uitvoering van de ontgravingen;*
- *nut en noodzaak van één of meerdere tijdelijke depots voor tussentijdse opslag van grond, de plaats van deze depots, de noodzakelijke voorzieningen en de inrichting ervan, alsmede het depotbeheer;*
- *een beschrijving van de verwerkingsmogelijkheden van de niet herbruikbare verontreinigde grond.*

- In dit besluit-MER is een globale beschrijving gegeven van de effecten. Nadere detaillering is voor zover in deze fase niet onderscheidend voor de voorliggende besluiten.

Natuur
Geef aan voor het beheer van het gebied; het functioneren van de bypass is afhankelijk van het gevoerde beheer (zie ook 5.2); de ruwheid van het oppervlak en daarmee de weerstand die het stromende water ondervindt zijn afhankelijk van de (te realiseren) natuurdoeltypen voor de vegetatie en het gevoerde beheer.

- Het beheer is globaal beschreven in dit besluit-MER. In een volgende fase wordt het beheer nader uitgewerkt in een beheerplan, behorend bij een gedetailleerd inrichtingsplan.

Woon- en leefmilieu
De effecten op het woon- en leefmilieu worden bepaald door de cumulatieve gevolgen van ongelijksoortige milieuaspecten op de gezondheid en op de sociale omstandigheden van mensen die in het studiegebied wonen of verblijven. Relevant hierbij zijn: geluid, trillingen, lucht, (verkeers-) veiligheid, barrièrewerking, landschapsbeeld (inclusief visuele hinder) en gedwongen vertrek door sloop van huizen. De belangrijkste aspecten voor de integrale effectbeschrijving zijn:

- *de functioneel-ruimtelijke relaties in het gebied en de deelgebieden, zoals de meest gebruikte routes naar school en openbare voorzieningen en barrièrewerking van infrastructuur voor bijvoorbeeld agrariërs en recreanten;*
- *hinderbeleving: geluidhinder, luchtkwaliteit, sociale onveiligheid, visuele hinder, lichthinder, stank/stof;*
- *verkeersonveiligheid;*
- *gedwongen vertrek door sloop van woningen;*
- *aanduiding van gevoelige gebieden bij calamiteiten (kwalitatief) en aanduiding van de risico's (indicatief).*

- Deze sociaal-economische aspecten zijn niet in dit besluit-MER uitgewerkt. Deze aspecten zijn niet onderscheidend voor de alternatieven in dit MER en het daarbij passende detailniveau. Deze aspecten dienen onderdeel te zijn van een nadere uitwerking in een stedenbouwkundig plan.

Verkeer
Geef voor de verkeerstromen in het gebied een verkeerskundige analyse van de volgende aspecten in het studiegebied:

- *de verkeersintensiteiten, onderscheiden naar personenverkeer en vrachtverkeer alsmede de gebruikelijke onderscheiden naar doelgroepen (woonwerk, zakelijk, overig) en tijdstip van de dag (spits en niet-spits);*
- *de reistijden op het tracé en de betrouwbaarheid hiervan per auto of openbaar vervoer, zowel tijdens als buiten de spitsperioden;*
- *de kwaliteit van de verkeersafwikkeling (I/C verhoudingen);*
- *de verkeersveiligheid (ongevalskans, slachtoffers).*

Voeg aan het MER (als bijlage) een technische rapportage van het te hanteren verkeersmodel toe. Geef aan op welke uitgangspunten de opbouw van het netwerk is gebaseerd en welke ruimtelijke ontwikkelingen voor de prognosejaren zijn meegenomen. Geef aan hoe de verschillende verkeerssoorten in het model zijn opgenomen (vracht- en personenautoverkeer en openbaar vervoer).

-De onderdelen verkeersonveiligheid en detaillering van de verkeersintensiteiten zijn op enkele onderdelen globaler, maar passend bij het niveau van het bestemmingsplan, beschreven in dit besluit-MER.

1.5 Te nemen besluiten

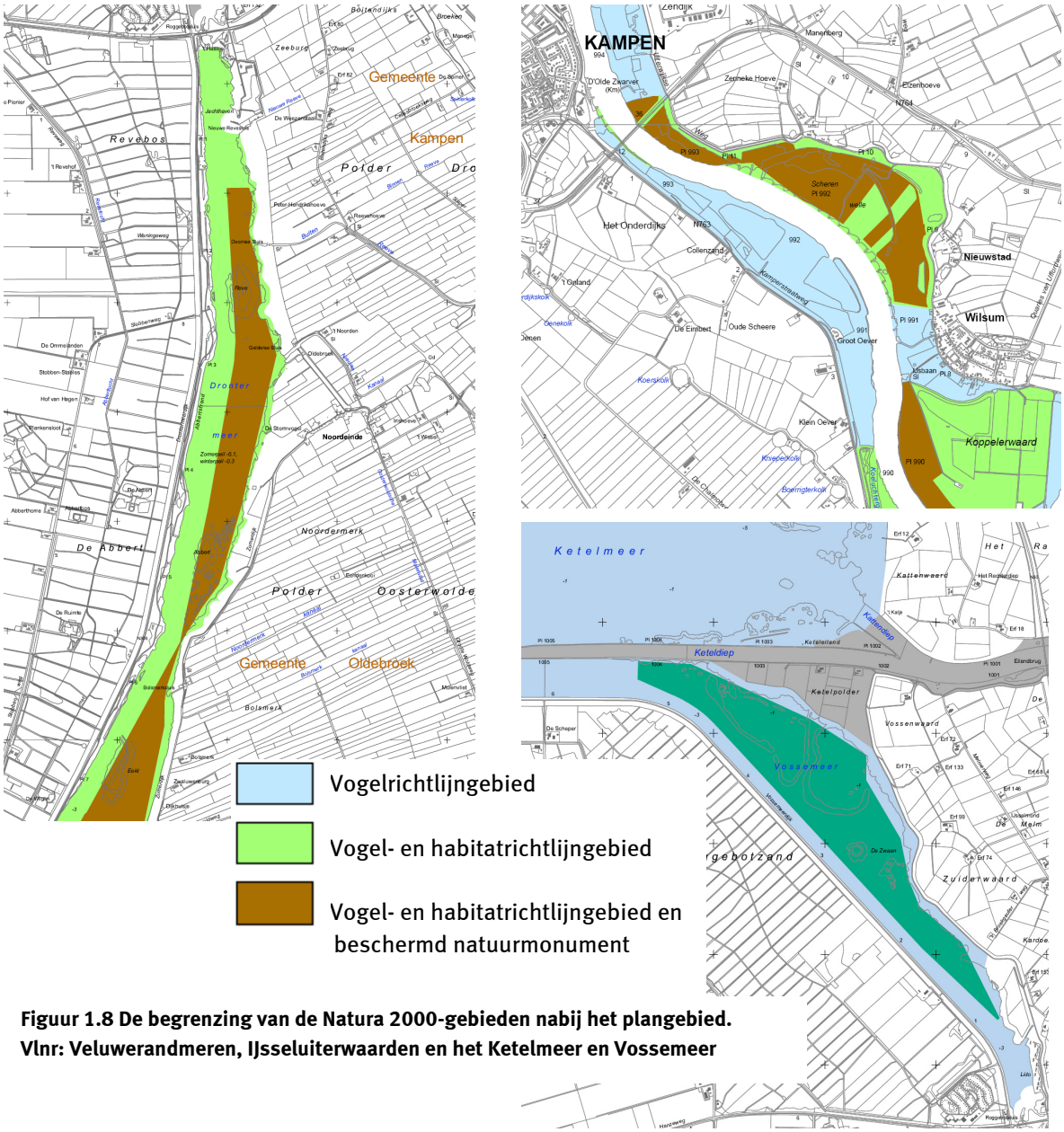
Om de gewenste ontwikkelingen uit het Masterplan mogelijk te maken, hebben er partiële planherzieningen plaatsgevonden van het Streekplan Overijssel 2000+ en het Provinciaal Omgevingsplan 2006. Deze zijn vastgesteld in oktober, respectievelijk december 2008.

Vervolgens moeten verschillende vervolgbesluiten worden genomen (bestemmingsplannen, het waterkeringsplan en de ontgrondingsvergunning) en zijn er verschillende vergunningen en ontheffingen nodig. Dit betreffen naar alle waarschijnlijkheid:

Aanlegvergunning	**Aanlegvergunningplichtige activiteiten**
Bouwvergunning (woningwet)	Bouwen (hoge of lage) brug, tunnel, woningbouw
Flora en Faunawet	Werkzaamheden in of met mogelijk effect op beschermde flora en fauna
Kapmelding (Boswet)	Kappen van bomen buiten bebouwde kom en buiten de bebouwde kom
Kapvergunning (APV)	Kappen van bomen binnen bebouwde kom en buiten de bebouwde kom
Keurontheffing (Waterschapswet)	Uitvoeren van activiteiten aan of in invloedssfeer van watergangen
Melding Besluit bodemkwaliteit	O. a. toepassen grond en activiteiten met baggerspecie
Natuurbeschermingswet (NBW)	Werkzaamheden in of met mogelijk effect op Natura 2000 gebied
Ontgrondingenwet	Vergunning bij ontgrondingen meer dan 10.000 m^3
Peilbesluit	Waterpeil wijziging
Verkeersbesluit volgens de Wegenverkeerswet 1994 / BABW	realisatie van uitwegen en tijdelijke verkeersmaatregelen
Wegenvergunning APV	Aanleggen van uitwegen of werkzaamheden aan gemeentelijke wegen,
Wet beheer Rijkswaterstaatwerken	Vergunning ten behoeve van het gebruik van een waterstaatswerk
Waterwet	Beheer van oppervlaktewater en grondwater
Scheepvaartverkeerswet	Scheepvaart mogelijk maken
Wet milieubeheer	Werkzaamheden/ activiteiten die milieuvergunningplichtig zijn (type c activiteitenbesluit)
wet op de waterhuishouding	Het lozen of onttrekken van oppervlaktewater
Wet op de waterkering	Werkzaamheden op of aan primaire waterkering
wet verontreiniging oppervlaktewateren	Het lozen van onttrokken water op het oppervlaktewater
Sloopvergunning	Het (gedeeltelijk) slopen van een bouwwerk

1.6 Passende beoordeling IJsseldelta-Zuid

Het plangebied voor de IJsseldelta-Zuid is gedeeltelijk gelegen in de Europees beschermde Natura2000-gebieden 'Veluwerandmeren', Ketelmeer en Vossemeer' en 'IJsseluiterwaarden' (zie figuur 1.8). Natura 2000 gebieden zijn beschermd door de Natuurbeschermingswet 1998. Indien het plan leidt tot concrete inrichtingswerkzaamheden in het natuurgebied, kunnen significante effecten op natuurwaarden niet worden uitgesloten. De Natuurbeschermingswet 1998 verplicht om in het geval van mogelijk negatieve effecten een zogenaamde passende beoordeling uit te voeren voor de te nemen maatregelen. Deze passende beoordeling ondersteunt de besluitvorming over een eventuele vergunningsaanvraag op basis van de Natuurbeschermigswet 1998 voor relevante inrichtingsonderdelen van het plan. De passende beoordeling is voor de IJsseldelta-Zuid opgenomen in een apart rapport dat als bijlage bij dit besluitMER is toegevoegd.



Figuur 1.8 De begrenzing van de Natura 2000-gebieden nabij het plangebied. Vlnr: Veluwerandmeren, IJsseluiterwaarden en het Ketelmeer en Vossemeer

2 Doelstellingen IJsseldelta-Zuid

Het project IJsseldelta-Zuid heeft verschillende doelstellingen. Onderstaand volgt een samenvatting van deze doelstellingen. Deze doelstellingen worden nader toegelicht in de paragrafen 2.1 tot en met 2.6.:

1. Veiligheid
De doelstelling van de bypass is het, samen met de apart uit te voeren zomerbed-verdieping van de IJssel, garanderen van de veiligheid tegen overstromen op de lange termijn bij een Boven-Rijn afvoer van 18.000 m^3/s, waardoor wordt voldaan aan de vereiste veiligheid voor de lange termijn. De ontwikkeling moet leiden tot een verlaging van de Maatgevende Hoogwaterstand van de IJssel.

2. Ruimtelijke kwaliteit
Naast de veiligheid dient de ruimtelijke kwaliteit van de IJsseldelta te worden behouden en waar mogelijk te worden versterkt inclusief de ontwikkeling van watergerelateerde woonfuncties. Ten aanzien van de ruimtelijke kwaliteit zijn er doelen vastgelegd in de handreiking Ruimtelijke Kwaliteit IJssel en de PKB Ruimte voor de Rivier.

3. Woningbouw
In het kader van de IJsseldelta-Zuid worden circa 1.100 woningen gerealiseerd voor de regionale opgave. Door deze woningen in IJsseldelta-Zuid te realiseren, kan het Nationaal Landschap IJsseldelta worden ontzien. De woningen moeten worden gerealiseerd in een bijzonder water-woonmilieu, dat bijdraagt aan het versterken van het vestigingsmilieu in de netwerkstad. Daarnaast dienen voor de eigen behoefte van de gemeente Kampen 900 woningen voor 2020 gerealiseerd te worden.

4. Infrastructuur
De huidige verkeersproblematiek tussen Dronten en Kampen (N307) maakt het noodzakelijk dat de (situatie rond) de Hanzeweg (inclusief de verbinding over de Roggebotsluis) en de Flevoweg op korte termijn wordt aangepakt (zie figuur 11.1). De doelstelling van het project IJsseldelta-Zuid is het realiseren van een nieuwe oeververbinding met 2x2 rijstroken voor doorgaand verkeer als schakel in de toekomstige N23 bij Roggebot. Het streven is deze verbinding te integreren in de nieuwe hoogwaterkering.

5. Recreatie
Doelstelling van de IJsseldelta-Zuid is het versterken van de droge en natte recreatie. Dit gebeurt door de realisatie van 125 extra ligplaatsen ter hoogte van de huidige Roggebotsluis, 1.100 ligplaatsen in het woongebied van Kampen (de Oksel), aanlegsteigers, uitbreiding van kampeergelegenheid en fiets- en wandelpaden.

6. Natuurontwikkeling
De bypass wordt aangegrepen voor de ontwikkeling van areaal nieuwe natuur. De bypass is een schakel in de Ecologische Hoofdstructuur tussen de IJsseluiterwaarden en de Veluwerandmeren. De nieuwe natuur kan een uitbreiding betekenen van het leefgebied van riet- en moerasvogels waaronder de beschermde Roerdomp en de Grote Karekiet.

Agrarische Structuurversterking
Door middel van kavelruil wordt er naar gestreefd de verkaveling te verbeteren en de doorsnijding als gevolg van de Hanzelijn en de bypass op te heffen. De verbetering van de agrarische structuur binnen de IJsseldelta-Zuid wordt uitgevoerd in een apart traject in opdracht van de provincie Overijssel en wordt niet verder in dit rapport uitgewerkt. Binnen alle alternatieven wordt gestreefd naar aangepast beheer, gericht op de te ontwikkelen of te behouden natuurwaarden. De te ontwikkelen natuurwaarden zijn niet afhankelijk van de kavelruil.

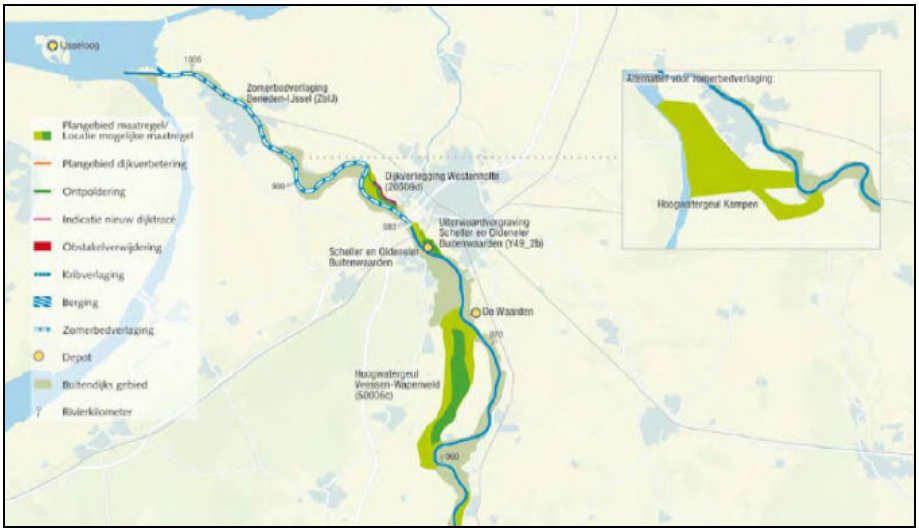
2.1 Veiligheid

PKB Ruimte voor de Rivier
De verwachting is dat in de toekomst de waterafvoeren van de rivieren zullen gaan stijgen. Vanaf 2015 moeten piekafvoeren in de Rijn tot maximaal 16.000 m^3 /s bij Lobith veilig afgevoerd kunnen worden. De verwachting is dat de maatgevende afvoer mogelijk verder kan toenemen tot 18.000 m^3 /s. Volgens berekeningen kunnen de rivieren op termijn de hogere waterafvoeren niet meer veilig afvoeren. Het Waterbeleid 21^e eeuw laat een trendbreuk zien in de omgang met water in Nederland. Er moet ruimte worden gegeven aan water. Het verhogen en versterken van dijken langs waterlopen is een vicieuze cirkel. Om deze reden is de beleidslijn Ruimte voor de Rivier in het leven geroepen en later ook de PKB Ruimte voor de Rivier opgesteld. Langs de grote rivieren moet een rivierverruiming worden gecreëerd door middel van ruimtelijke en technische maatregelen. Bij de maatgevende afvoer van 18.000 m^3 /s zijn bij Kampen drie maatregelen nodig; zomerbedverdieping, de aanleg van een bypass ten zuiden van Kampen en dijkverlegging bij het Noorddiep (ten noorden van de IJssel). De IJssel moet een deel van dit extra water van de Rijn af gaan voeren. Hierbij is ook van belang dat in de PKB Ruimte voor de Rivier een aantal strategische beleidskeuzen is gemaakt. Eén daarvan is, dat bij een verdere toename van de maatgevende rivierafvoer boven de 16.000 m^3 /s de extra afvoer wordt verdeeld over de IJssel en de Waal. Bij Kampen is er in de PKB voor de korte termijn, uiterlijk gereed in 2015, een zomerbedverdieping voorzien. Voor de lange termijn, na 2015, is er een reservering opgenomen ten westen van Kampen voor een nader te begrenzen bypass en een dijkverlegging bij Noorddiep.

In het basispakket van maatregelen in de PKB Ruimte voor de Rivier is ter hoogte van Kampen de maatregel zomerbedverlaging (met gemiddeld 1 meter) opgenomen over een lengte van 22 kilometer tussen Hattem en het Ketelmeer. Daarbij geldt als taakstelling een verlaging van de Maatgevende Hoogwaterstand op de IJssel van ongeveer 29 cm bij Zwolle. Deze maatregel garandeert de vereiste veiligheid tussen Zwolle en bij een Maatgevende Afvoer van 16.000 m^3/s. Uit nader onderzoek is gebleken dat de contouren van de zomerbedverlaging uit de PKB moeten worden aangepast. Hydraulische berekeningen hebben vervolgens geconcludeerd dat een integrale zomerbedverlaging van 1,5 m nodig is te voldoen aan de benodigde waterstandsverlaging.

Bij eventuele verdere verhoging van de maatgevende afvoeren in de periode na 2015 is zomerbedverlaging niet meer toereikend. Op enig moment, afhankelijk van de ontwikkeling van de maatgevende afvoer, is mogelijk al rond 2025 een aanvullende maatregel noodzakelijk. Een bypass ten zuiden van Kampen wordt dan noodzakelijk. Daarom is in de PKB een planologische reservering gelegd op een groot gebied in de zuidelijke IJsseldelta, ter voorkoming van grootschalige ontwikkelingen die een toekomstige aanleg van een bypass zouden blokkeren.
Door de realisatie van de bypass op de lange termijn is de vereiste veiligheid op de lange termijn gewaarborgd. De doelrealisatie van de bypass is er pas in 2020-2021 omdat dan

pas de hoogwaterkering en de uitlaat worden gerealiseerd, waardoor de bypass kan functioneren.



Figuur 2.1 Maatregel zomerbedverdieping Beneden-IJssel en planologische reservering bypass (bron: PKB deel 4 Ruimte voor de rivier, kaart 5)

Deltacommissie

Op 3 september 2008 is het rapport van de Deltacommissie onder leiding van Cees Veerman aangeboden aan premier Balkenende. De commissie heeft verkend welke mogelijkheden er in Nederland zijn om het watersysteem gereed te maken voor de verwachte klimaatverandering op de lange termijn (tijdshorizon nà 2100). De commissie gaat uit van een zeespiegelstijging van 0,65 tot 1,3 meter in 2100, en 2 tot 4 meter in 2200. In het rapport geeft de commissie een (voorzet voor) een groot aantal concrete maatregelen waaronder het waterpeil op het IJsselmeer verhogen. Deze maatregelen hebben grote gevolgen voor de IJsseldelta-Zuid. De aanbevelingen van de commissie zijn overgenomen door het kabinet en worden nu uitgewerkt door DGW. Hiertoe wordt een deltaregisseur aangesteld. In de uitwerking wordt ook een nieuw peilbesluit IJsselmeer voorbereid. In 2012 valt het besluit over het IJsselmeerpeil voor de middellange termijn. In 2015 wordt het besluit voor de lange termijn genomen.

De commissie adviseert nader onderzoek te doen naar welke extra maatregelen genomen moeten worden voor de lange termijn. In april 2009 is in opdracht van de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat door Rijkswaterstaat een quick scan uitgevoerd naar de consequenties van het advies van de Deltacommissie voor de monding van de IJssel en de bypass bij Kampen. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in dit BesluitMER (zie hoofdstuk 20.1).
De Deltacommissie heeft aanbevolen al maatregelen uit te voeren, waar dat kosteneffectief kan, die bijdragen aan de maatgevende afvoer van 18.000 m^3/s bij Lobith. Daarnaast heeft ze aanbevolen bij de maatgevende afvoer van 18.000 m^3/s bij Lobith voor de IJssel uit te gaan van een afvoer bij Westervoort van 2.850 m^3/s. Dit is exclusief de afvoer van de zijrivieren van de IJssel als Oude IJssel, Schipbeek en Berkel.

Als gevolg van nieuwe inzichten en inspelend op de aanbeveling van de deltacommissie om maatregelen te versnellen waar dat kosteneffectief mogelijk is, wordt de uitvoering van de zomerbedverdieping en de bypass IJsseldelta beide uitgevoerd. Daarom wordt in dit besluit-MER IJsseldelta aandacht besteed aan de zomerbedverlaging en de relatie tussen beide plannen en hun effecten.

2.2 Ruimtelijke kwaliteit

Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit IJssel
Voor de plannen langs de IJssel in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier zijn door de provincies Overijssel en Gelderland, alsmede door het Programma Bureau Ruimte voor de Rivier, ruimtelijke kaders opgesteld. In de 'Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit IJssel' [provincie Overijssel, 2007] zijn voor het plangebied een ruimtelijke ensemble en een landschapstype te onderscheiden, te weten de uiterwaarden Zwolle-Kampen en de polder Dronten (zie tabel 2.1).

Voor de landschappelijke kenmerken (veenpolder, open weidelandschap en boerenerven en dijken) geldt dat ze behouden moeten blijven en zonodig versterkt. Met de ontwerpprincipes geeft de handreiking aan hoe toekomstige ontwikkelingen kunnen worden ingezet om de bestaande kwaliteiten te versterken, knelpunten op te lossen en nieuwe kwaliteiten aan het landschap toe te voegen.

Tabel 2.1 Overzicht ensembles IJsseldelta-Zuid [Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit, 2007]

Ensemble	Karakteristiek	Ontwerpprincipes
Uiterwaarden Zwolle-Kampen	Getijdemeanders in brede uiterwaarden	- vergroten dynamiek oevers; - herkenbaarheid meanders vergroten; - accentueren rivierduinen; - voormalige steenfabrieken behouden, terrein steenfabriek herkenbaar houden of ontwikkelen stedelijke functies op oude steenfabriekterreinen; -dijk: streven naar een optisch slank dijkprofiel, sparen waardevolle cultuurhistorische elementen, streven vloeiende belijning dijktrace, benutten potenties stroomdalflora en ontwikkelen dijk als 'scenic-route'; - behouden en versterken open landschap; - behouden dorpse karakter en versterking relatie rivier-dorp; - stimuleren wandelrecreatie; - realisatie aanlegplaatsen nabij dorpen; - transformatie zandwinplassen.
Landschapstype	**Landschappelijke kenmerken**	**Ruimtelijke ontwikkelingen**
Polder Dronten	-veenpolder -open weidelandschap -boerenerven en dijken	- verstedelijking Kampen; - bypass volgens ontwerp-principe 'nieuwe kreek' of ‘nieuwe rivierarm'; -ontwikkeling waterrecreatie (masterplan IJsseldelta-Zuid, IIVR).

Ruimtelijke kwaliteit PKB
In de PKB zijn voor ruimtelijke kwaliteit daarnaast de volgende doelen vastgelegd:
- vergroting van de ruimtelijke diversiteit tussen de riviertakken;
- handhaving en versterking van het open karakter van het rivierengebied met de karakteristieke waterfronten;
- behoud en ontwikkeling van de landschappelijke, ecologische, aardkundige en cultuurhistorische waarden;
- verbetering van de milieukwaliteit;
- versterking van het gebruik van de hoofdvaarwegen door beroeps- en pleziervaart.

2.3 Woningbouw

Zwolle Kampen Netwerkstad
Zwolle Kampen Netwerkstad is in de Nota Ruimte aangewezen als bundelingsgebied voor verstedelijking. De netwerkstad heeft zich mede door haar ligging ontwikkeld tot één van de belangrijkste economische motoren van Noord- en Oost-Nederland en draagt substantieel bij aan welvaart en welzijn van dit gebied. In de toekomst wordt die positie nog verder versterkt door de in gebruik name van de Hanzelijn met een nieuw station in Kampen, de nieuwe Zuiderzeehaven in Kampen, de verbreding van de N50 en de ombouw van de N307 tot N23. Ook de grote diversiteit aan bijzondere landschappen draagt bij aan een gezond vestigings-, woon- en werkklimaat [Provincie Overijssel, 2008b].

Door het bieden van voldoende kwalitatieve woon- en werkruimte alsmede voorzieningen kan de Netwerkstad verder ontwikkeld worden. Momenteel liggen er in Zwolle en Kampen plannen voor herstructurering en intensivering in bestaand stedelijk gebied. Daarnaast is de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid één van de geselecteerde boegbeelden in de ontwikkeling van Zwolle Kampen Netwerkstad [Provincie Overijssel, 2008b].

Bevolkingsontwikkeling en woningbehoefte
In de periode 2001-2006 is het inwoneraantal van Kampen met 1.418 toegenomen, ondanks een relatief hoog vertrekoverschot van 667. Voor de periode 2007–2012 is de prognose van het Centraal Planbureau/ Ruimtelijk Planbureau (CPB/RPB) dat het inwoneraantal met 1.442 zal toenemen bij een vertrekoverschot van 253 [Provincie Overijssel, 2008b]. In 2004 zijn als uitwerking van het streekplan op basis van dit model door bureau Companen en ABF research prognoses voor bevolking en woningbehoefte gemaakt voor de periode tot 2020. De eigen vraag vanuit Kampen voor deze periode 2005-2030 is op grond van de bevolkingsprognoses afgerond op 4.900 woningen. Voor de periode tot 2030 is in Netwerkstadverband (Zwolle, Kampen en de Provincie Overijssel) afgesproken om 1.100 woningen te bouwen voor de regionale opgave in een bijzonder water-woonmilieu, dat bijdraagt aan het versterken van het vestigingsmilieu in de netwerkstad Zwolle-Kampen. De vervangingsbehoefte is hier niet bij betrokken (de behoefte aan nieuwbouwwoningen die ontstaat als gevolg van onttrekkingen aan de woningvoorraad) [Provincie Overijssel, 2008b].

Daarmee is de totale woningbouwopgave voor Kampen (vanaf 2005) tot 2030 afgerond 4.900 woningen voor eigen behoefte en 1.100 woningen voor de regionale opvang. Van deze 6.000 woningen tot 2030 zijn 4.000 woningen nodig in de periode tot 2020, waarvan 740 woningen voor de regionale opvang.

In het Masterplan 'Veilig wonen, werken en recreeren zijn mogelijke ontwikkelingen tot 2030 geschetst. De partiële herziening van het Streekplan Overijssel 2000+ beperkt zich tot het vastleggen van de ontwikkelingen tot 2020. Tegen 2020 zal, op basis van de dan geactualiseerde raming van de woningbehoefte, de woningopgave voor Kampen voor de periode 2020 tot 2030 definitief worden bepaald. In dit MER gaan we uit van bovenstaande getallen.

Het bouwprogramma Kampen tot 2020
In de periode juni/juli 2007 zijn de mogelijkheden voor inbreiding (het bebouwen van terreinen die reeds ingesloten worden door andere gebouwen) onderzocht. Van de in Kampen tot 2020 aan de woningvoorraad toe te voegen 4.000 woningen worden ongeveer 1.460 woningen gebouwd in bestaand stedelijk gebied en ongeveer 1.640 woningen op al

in ontwikkeling zijnde locaties. Daarmee wordt ruim 30% van de geplande toevoegingen aan de woningvoorraad in bestaand stedelijk gebied gebouwd.

Tabel 2.2 Overzicht woningbouwprogramma tot 2020

	2005-2020
In bestaand stedelijk gebied	1.460
In ontwikkeling zijnde locaties (buiten bestaand stedelijk gebied)	1.640
Woningbouwlocatie Het Onderdijks	450
Stationsomgeving	450
Nieuwe uitbreiding	800
Totale woningbouwopgave	4.800

Daarnaast worden tot 2020 in de afronding van de woningbouwlocatie Het Onderdijks, in een meer groenstedelijk woonmilieu, circa 450 woningen gebouwd. Direct ten noorden van de kruising van de bypass met de Hanzelijn/N50 komt het nieuwe station Kampen-Zuid. De nieuwe stations-omgeving vormt een van de elementen van het Masterplan IJsseldelta-Zuid. Het ontwikkelingsprogramma van de stationsomgeving voorziet de nieuwbouw van 880 woningen in een hoogstedelijke setting in combinatie met 80.000–100.000 m^2 kantoren, 5.000 m^2 detailhandel en 14.000 m^2 onderwijsvoorzieningen. Van de woningbouw is de oplevering van 450 van de 880 woningen gepland in de periode tot 2020. In woningbouwplanningen is het gewenst extra marge in te bouwen om stagnatie op te vangen. Het ministerie van VROM adviseert daarbij als vuistregel 130% van de feitelijk noodzakelijke bouwproductie in planning te hebben om vertragingen in plannen of planwijzigingen, met vaak een lager woningaantal, op te vangen. Voor Kampen wordt in de bouwplanning rekening gehouden met twee extra productiejaren. Indien alle geplande woningen gebouwd kunnen worden, is deze extra productie al onderdeel van de productie in de volgende tien-jaarsperiode, waarin ook weer rekening gehouden moet worden met een te plannen reservecapaciteit.

Aanvullende locatie voor nieuwe uitbreiding

Met de in de vorige paragraaf beschreven geplande locaties wordt een breed spectrum aan woonmilieus gerealiseerd. Op geen van deze locaties is het mogelijk om een specifiek water-woonmilieu te realiseren, conform de afspraken binnen de netwerkstad om het vestigingsklimaat te versterken. Gegeven de bouwmogelijkheden in bestaand stedelijk gebied en op voornoemde al lopende locaties en de benodigde reservecapaciteit is tot 2020 nog één nieuwe uitbreidingslocatie nodig voor minimaal 800 woningen (zie tabel 2.2). Indien deze locatie groter van omvang is, kan deze ook bijdragen in de woningproductie na 2020. De uitbreiding van stedelijk gebied tot 2020 is daarmee vooralsnog fors minder dan die in het Masterplan is geschetst tot 2030.

In het planMER zijn voor de 1.100 woningen (de woningbouwopgave voor de regionale opvang) drie locaties onderzocht op milieueffecten: IJsselmuiden-Oost (in combinatie met zomerbedverlaging) als nulvariant, het gebied ten westen van Kampen ten noorden van de Hanzelijn en een locatie ten westen van Kampen tussen de bypass en de Hanzelijn (Oksel Hanzelijn). In het planMER is gekozen voor de variant Oksel Hanzelijn. Dit omdat vooral bij deze variant een bijzonder, aantrekkelijk woonmilieu kan worden gecreëerd met innovatieve woonvormen in relatie met water. Door de bundeling en concentratie van de regionale woningbouwopgave wordt bovendien voorkomen dat elders meer verspreid plaatsvindt en het landschap verder verrommelt. Daarnaast zijn vanuit milieuoptiek duidelijke voordelen aanwezig, mits goed rekening wordt gehouden met de inpassing van de Hanzelijn en de eventuele overgang richting de Zwartendijk.

Uitwerking woningbouwlocatie 'De Oksel'
Voor de periode tot 2030 is in Netwerkstadverband (Zwolle, Kampen en de Provincie Overijssel) afgesproken om 1.100 woningen te bouwen voor de regionale opgave in een bijzonder waterwoonmilieu in Kampen, dat bijdraagt aan het versterken van het vestigingsmilieu in de netwerkstad. Ten aanzien van de woningbouw is in dit MER dan ook uitgegaan van de realisatie van 1.100 woningen, op de genoemde woningbouwlocatie 'De Oksel'. Daarnaast is in dit besluit-MER een zogenaamde 'robuustheidstoets' gedaan voor 1.265 woningen. Deze robuustheidstoeslag is uitgevoerd om inzicht te krijgen in de milieueffecten van de woingbouwopgave zoals deze uiteindelijk door gemeente Kampen is vastgesteld in het stedenbouwkundige programma van eisen voor 'De Oksel' [gemeente Kampen, 2009].

2.4 Infrastructuur

Achtergrond
De verbinding tussen Kampen en Dronten en in breder verband de verbinding Zwolle-Alkmaar, moet worden versterkt. De huidige N307 voldoet niet meer. De sociaal-economische ontwikkelingen van Oost-Flevoland en de mobiliteitsontwikkeling in de zone Lelystad-Dronten-Kampen zijn aanleiding voor een vergroting van de capaciteit en de veiligheid van het wegennet in deze zone (Provincie Flevoland, 2004). De oeververbinding bij Roggebot maakt deel uit van de N307. In dit MER wordt gesproken van de N307 en de N23. De N307 is de wegverbinding in de huidige situatie de N23 is de wegverbinding nadat aanpassing heeft plaatsgevonden.

Op 18 januari 2007 is door 11 overheden een intentieovereenkomst voor de Integrale gebiedsontwikkeling en samenwerking IJsseldelta-Zuid ondertekend. In die overeenkomst is over de N23 het volgende vastgelegd:

"Er moet een goede oplossing worden gevonden voor de (verkeers-)situatie bij de Roggebotsluis en de N23, zodanig dat het toekomstbeeld van 2x2 niet onmogelijk wordt gemaakt."

In het planMER voor IJsseldelta (DHV, 2008) is deze visie van een opgewaardeerde N23 uitgewerkt in een tracé met een verdubbelde oeververbinding.

De oeververbinding bij Roggebot vormt één kunstwerk met de te realiseren hoogwaterkering, die de bestaande sluis bij Roggebot vervangt. Deze hoogwaterkering is expliciet onderdeel van de ontwikkeling van de bypass in IJsseldelta. Het fysiek koppelen van de nieuwe oeververbinding aan dit kunstwerk bespaart ruimte en kosten. De nieuwe oeververbinding maakt daarom onderdeel uit van dit MER. De aanpassingen van de N307 maken geen onderdeel uit van dit MER gezien de onzekerheden rondom de planvorming. Wel is er bij de realisatie van de oeververbinding uitgegaan van aanpassingen (verbreding) van de N307 om de effecten van een oeververbinding gedimensioneerd op de N23 eerlijk in beeld te brengen.

In onderstaande tekst wordt de nut en noodzaak van de aanpassing van zowel N307 als oeververbinding toegelicht en wordt nader ingegaan op het ontwerp en de uitgangs-punten.

Het nut en de noodzaak van de aanpassing van de N307 en de oeververbinding
Aanpassing N307
Er wordt door diverse partijen (waaronder provincies Noord-Holland, Flevoland en Overijssel, gemeenten en de Kamer van Koophandel) veel waarde gehecht aan een goede, totale (samenhangende) oost-west verbinding tussen Alkmaar en Zwolle. De verbinding is een noodzakelijke aanvulling op het netwerk voor de verbinding met het oosten en noorden en biedt goede kansen in een netwerk van hoogwaardige nationale verbindingen. Bovendien is de weg een goed alternatief voor het ontsluiten van de Kop van Noord-Holland met Flevoland en Overijssel, zodat diverse filegevoelige routes kunnen worden ontlast (zoals de A1 en A28).

Een uniforme aanpak van een verbeterde verbinding Zwolle-Alkmaar (via Lelystad) biedt onder andere kansen voor (Provincie Flevoland, 2004):
- versterking economische en ruimtelijke structuur (met werkgelegenheidsgroei als gevolg);
- betere afwikkeling doorgaand verkeer tussen Alkmaar en Zwolle;
- ontlasting andere nationale verbindingen en voorkomen afwikkeling via lokale wegen;
- verkeersveiligheid;
- samenwerking tussen regio's en inbreng van het bedrijfsleven (draagvlak en gezamenlijk investeren).

De huidige verkeersproblematiek tussen Dronten en Kampen maakt het noodzakelijk dat de (situatie rond) de Hanzeweg (inclusief de verbinding over de Roggebotsluis) en de Flevoweg op korte termijn wordt aangepakt (zie figuur 11.1 voor locaties). Door de toenemende verkeersintensiteiten op de betreffende wegen ontstaan steeds meer problemen wat betreft verkeersveiligheid en –afwikkeling. Naast het drukke 'normale verkeer' zorgt het landbouwverkeer voor hinder op de Hanzeweg en Flevoweg (diverse uitritten van boerderijen komen direct uit op de Hanzeweg en Flevoweg). Ook is oversteken op kruispunten met de Flevoweg en Hanzeweg steeds moeilijker, met name voor fietsverkeer. Dit leidt tot onveilige situaties.

Aanpassing oeververbinding
De huidige oeververbinding van de N307 over het Drontermeer, de Roggebotsluis, is nu al een knelpunt voor de verkeersafwikkeling. De voltooiing van de N50 om Kampen in 2002 heeft het capaciteitsprobleem op de N307 bij de sluis versterkt. De route wordt ten opzichte van de situatie voor 2002 door meer verkeer gebruikt als vervanging van de A28. De verwachting is dat de verkeersintensiteiten nog verder toenemen in de toekomst. In 2004 was de verkeersintensiteit 12.000 voertuigen per etmaal op de Hanzeweg (N307) en 16.000 voertuigen per etmaal op de Roggebotsluis en de Flevoweg tussen Kampen en de Roggebotsluis. In 2010 zijn de intensiteiten naar verwachting 16.500 voertuigen per etmaal op de Hanzeweg (N307) en 20.000 op de Flevoweg en bij de Roggebotsluis [Gedachten over de realisatie van een N23 tussen Dronten en Kampen, Provincie Flevoland 2004].

Ontwerp N307/N23 en oeververbinding
N307/N23
Voor het tracé Dronten-Kampen zijn verschillende varianten onderzocht door Provincie Flevoland in de notitie 'Gedachten over de realisatie van een N23 tussen Dronten en Kampen' (2004). Deze varianten zijn later in het planMER voor het Provinciaal Omgevingsplan Flevoland 2006 nader onderzocht op milieuaspecten. Hierbij is een

opwaardering van de huidige N307 (Flevoweg en Hanzeweg) tot de nieuwe N23 naar voren gekomen als voorkeursvariant.

In het Omgevingsplan Flevoland 2006 is een principekeuze gemaakt voor de voorkeursvariant, zoals weergegeven in figuur 2.2. Deze volgt de huidige N307 en is onderbouwd in het bijbehorende Milieurapport. De N307 wordt in deze variant op termijn opgewaardeerd tot een autoweg. Dit houdt een verbreding van de weg van één rijstrook per rijrichting (1 x 2) naar een dubbelbaans weg (2 x 2) in. Op termijn is een N23 (100 km/u) in beeld. Op de korte termijn ligt de focus op een N23 (80km/u) met 2x1 rijstroken en een parallelweg voor het langzaam verkeer met ontsluiting van aanliggende percelen.

Figuur 2.2 Voorkeurstracé N23 Dronten-Kampen

Oeververbinding
Na afronding van het planMER zijn door DHV (2007-2009) schetsontwerpen gemaakt voor de oeververbinding. De schetsontwerpen voor de oeververbinding sluiten aan op de eerder ontwikkelde tracékeuzes in het programma N23 en ontwerpen voor de bypass Kampen.

De hoofduitgangspunten voor deze schetsontwerpen zijn:
- de huidige Roggebotsluis verdwijnt (en wordt vervangen door een 3 kilometer naar het zuiden gelegen sluis bij het eiland Reve;
- de N23 tussen Dronten en Kampen krijgt een oeververbinding direct ten noorden of ten zuiden van de huidige Roggebotsluis;
- de oeverbinding wordt gecombineerd met een hoogwaterkering/ uitlaatwerk die nodig is ter plaatse van de huidige Roggebotsluis.

Naast bovenstaande hoofduitgangspunten zijn volgende uitgangspunten ook relevant :
- voor de ontsluiting van de oeververbinding wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de huidige N307;
- zoveel mogelijk behoud van bestaande gebouwen;
- behoud van het noordelijk gelegen afwateringskanaal en pompgemaal zijn geen harde randvoorwaarden;

- gebruik van boogstralen ('scherpte' van de bocht) die geschikt zijn voor een toekomstige tweebaans autosnelweg en 100 km/uur;
- bij de aanleg mag gebruik gemaakt worden van tijdelijke voorzieningen voor de ontsluiting van het wegverkeer. Behoud van de bestaande ontsluiting is geen voorwaarde. de gewenste oeververbinding accommodeert 2x2 rijstroken voor het doorgaande verkeer tussen Dronten en Kampen op de autoweg N23;
- daarnaast zal er ruimte zijn voor lokaal verkeer: 2x1 rijstrook en een fietspad. Het lokale verkeer moet toegang hebben naar de lokale voorzieningen, de wegen over de Vossemeerdijk en de Drontermeerdijk;
- vanuit de gemeente Dronten en Kampen zijn lokale aansluitingen bij Roggebot wenselijk. Deze dienen nog nader uitgewerkt te worden. In beginsel zijn er tussen Dronten en de aansluiting met de N50 geen afslagen of opritten voorzien;
- Een 'vrije' doorvaart voor de scheepvaart. De vereiste doorvaarthoogte voor de randmeren is in beginsel onbeperkt (staandemastroute). Dat wil zeggen dat in ieder geval twee vaarrichtingen vrij zijn tot 7 meter doorvaarthoogte. Door middel van verkeerslichten en een beweegbaar brugdeel moet, zonder vertraging ten opzichte van de huidige situatie, in één richting doorvaart verleend kunnen worden.

Naast variaties in de uitvoering van de oeververbinding zijn er twee trace's mogelijk: een tracé ten noorden of ten zuiden van de huidige oeververbinding.
De ligging van de oeververbinding direct ten noorden of ten zuiden van de huidige oeververbinding is een gegeven vanwege:

- het feit dat de huidige sluis en oeververbinding i.v.m. doorstroombaarheid van verkeer pas gesloopt kunnen worden na realisatie van de nieuwe oeververbinding;
- omliggend Natura2000-gebied, zowel noord als zuid van de huidige oeververbinding, waardoor nabij de huidige verbinding een oplossing gezocht moet worden;
- de verkeerskundige ontsluiting van Kampen, die een verder noordelijke of zuidelijke verlegging van de N23 niet logisch maakt.

Indien voor de oeververbinding bovenbeschreven uitgangspunten niet haalbaar zijn, blijven de provincies Flevoland en Overijssel uitgaan van verbreding van de weg tot 2x2 rijstroken om de verwachte verkeerstoename op te vangen. Hierbij worden het doorgaande en het lokale verkeer wel gemengd en wordt de brughoogte op het minimum voor de scheepvaart (7 m) gehouden, zodat het aantal keren dat de brug moet worden geopend – met verkeershinder – nog relatief hoog blijft.

Eisen aan de stormkering (onderdeel oeververbinding)
De schetsontwerpen voor de oeververbinding sluiten aan op de eerder ontwikkelde tracékeuzes in het programma N23 en ontwerpen voor de bypass Kampen. Aan de Flevolandse zijde leidt de tracékeuze tot een oeverbinding bij Roggebot en vanuit de bypass Kampen wordt de Roggebotsluis vervangen door een hoogwaterkering/uitlaatwerk, waardoor de oeververbinding moet worden aangepast. Vanuit het oogpunt van veiligheid tegen overstroming kan de Roggebotsluis niet eerder worden afgebroken dan na realisatie van de hoogwaterkering en de nieuwe sluis bij het eiland Reve.
Hoofduitgangspunten voor de schetsontwerpen zijn (DHV, 2007):

1. drie openingen beschikbaar voor doorvaart, daarvan twee in één richting en één met een beweegbare brug en verkeersregeling met lichten in twee richtingen;
2. een stramien van 5 x 20 m, waarbij de opening met het beweegbare gedeelte smaller wordt;
3. voor het afsluitmiddel wordt uitgegaan van traditionele puntdeuren, de hoogte van de puntdeuren komt op NAP + 4,80 m;
4. de bodem van de doorvaartopening ligt opNAP – 4,20 m.

Voor de pijlers en de tunnel moeten beschermingsconstructies worden aangebracht om aanvaring te voorkomen. Tevens worden in de pijler aan voor- en achterzijde sponningen (een rand) gemaakt waarin schuiven kunnen worden aangebracht als tijdelijk sluitmiddel bij calamiteiten of onderhoud.

2.5 Recreatie

De bypass krijgt een nevenfunctie als recreatieve vaarroute. Hiermee wordt ingespeeld op de groeiende vraag naar faciliteiten voor de recreatietoervaart. Uit onderzoek van de Stichting Hanze blijkt dat er een groot tekort is aan ligplaatsen in de gemeente Kampen. Er is behoefte aan ruim 300 extra ligplaatsen in verenigingsverband en tussen de 800 – 1.000 commerciële ligplaatsen/aanlegplaatsen [Provincie Overijssel, 2008a]. Buiten dit zijn de jacht-/verenigingshavens de grootste verblijfsaccommodatie sector in Kampen. Van de 23.000 overnachtingen in Kampen in 2003, waren er ruim 18.000 in jachthavens. De gemeente wil dit extra stimuleren, door zowel het uitbreiden van het aantal ligplaatsen als het verbeteren van het voorzieningenniveau. Daarnaast is de ambitie in de nieuwe woonwijk in de Oksel een waterrijk woonmilieu te ontwikkelen, waar per woning één ligplaats wordt gerealiseerd (1.100 ligplaatsen). Uitgangspunt daarbij is dat ca. 20 % van de ligplaatsen buitendijks en ca. 80 % binnendijks wordt gerealiseerd. De bypass is voor de ligplaatsen binnendijks bereikbaar door middel van een sluis.

De aanleg van de bypass opent ook perspectieven doordat een nieuwe vaarroute wordt gerealiseerd en er nieuwe natuur wordt ontwikkeld in samenhang met de geul. Het is mogelijk om voor het versterken van recreatieve functies in de zuidelijke IJsseldelta. De verbinding van Kampen met de waterrecreatiegebieden van de Veluwerandmeren en het IJsselmeer kan worden versterkt door de aanleg van een bevaarbare bypass. In de verbinding tussen IJssel en Veluwerandmeren ontstaat daardoor ook een veiliger verbinding voor kleinere scheepstypen dan de huidige via het Ketelmeer.

De aanleg van de bypass vergroot de aantrekkelijkheid van het gebied voor natuurliefhebbers en deze kan dienen als een uitloopgebied voor Kampen. Waar mogelijk biedt (intensief) recreatief medegebruik een belangrijke toegevoegde waarde voor de stad. Het gebied moet daarom goed toegankelijk worden gemaakt door middel van diverse fiets-, wandel- en struinpaden. Daarnaast zijn er diverse strandjes (zowel binnen- als buitendijks) voorzien en wordt de campingcapaciteit uitbereid.

2.6 Natuurontwikkeling

Voor de invulling van de bypass is in het project substantiële ruimte gereserveerd voor ontwikkeling van nieuwe natuur. Aan de invulling van die nieuwe natuur zijn geen strak omlijnde doelstellingen gekoppeld, al is in het planMER wel aangegeven dat de nieuwe natuur een rol zou moeten krijgen in de realisering van natuurdoelen in de aangrenzende Natura2000-gebieden Veluwerandmeren en Ketelmeer-Vossemeer. Tevens kan de nieuwe natuur compensatie bieden voor negatieve effecten die ontstaan als gevolg van ruimtebeslag door woningbouw in agrarisch gebied dat momenteel dienst doet als foerageergebied voor weidevogels, ganzen en zwanen. In de nieuw te ontwikkelen natuur moeten tevens mogelijkheden worden opgenomen voor recreatief medegebruik. Met het oog op ontwikkeling van verstoringsgevoelige natuurwaarden voor broedvogels, zal een deel van de nieuwe natuur worden vrijgesteld van recreatief medegebruik.
De nieuwe natuur moet passen binnen de functie van de bypass bij hoogwater in de IJssel. Dat betekent dat er vanuit hydraulische weerstand voorwaarden kunnen worden gesteld aan de aard van de vegetatieontwikkeling. Deze voorwaarden worden in de praktijk ingevuld door middel van een bijpassend beheer van grasland en riet- en ruigtezones. Het beeld van de nieuwe natuur in de bypass, als resultante van de doelstellingen ten aanzien van natuur, recreatie en rivierafvoer, moet worden ingepast binnen de eisen van ruimtelijke kwaliteit van het project IJsseldelta-Zuid als geheel.

De doelstelling voor natuur is nog niet definitief vastgesteld omdat binnen de keuze voor een open variant of drempelvariant (alternatieven van het planMER) nog vele ontwikkelingen mogelijk zijn ten aanzien van natuur. Tussen de twee varianten zijn de voornaamste verschillen het gemiddelde waterpeil en de peildynamiek. In de drempelvariant wordt het beeld bepaald door weiland, met lokaal open water en moeras (sterk gelijkend op de huidige situatie). In de open variant is, bij handhaving van het huidige maaiveldniveau, perspectief voor robuuste waterrietontwikkeling. Daarnaast is er aanzienlijk meer ruimte aanwezig voor laag, open moeras en inundatiegrasland, maar minder voor droge graslandtypen. In dit alternatief domineren waterrijk (riet)moeras, rietvelden, laag open moeras en inundatiegrasland het beeld. De geschetste perspectieven zijn sterk afhankelijk van het ingestelde peil en eventuele maaiveldaanpassingen. De natuurperspectieven in het drempelmodel kunnen door middel van maaiveldverlaging en/of grondwaterpeilverlaging zo sterk verhoogd worden, dat ze in veel opzichten gelijkwaardig zijn aan de open variant. De perspectieven voor moerasvogels (met name Roerdomp en Grote Karekiet) lijken in de open variant, zeker met maaiveldverlaging gunstig; in de drempelvariant is dit voor de Grote Karekiet alleen het geval indien maaiveldverlaging en/of grondwaterpeilverhoging wordt uitgevoerd. Verder biedt de open variant betere perspectieven voor waterriet, overstromingsgrasland en stroomdalflora. Een open verbinding met de IJssel geeft daarnaast extra mogelijkheden voor de verspreiding van flora en fauna (met name zaden en vissen). De uiteindelijke natuurdoeltypen, natuurkwaliteit en de doelstellingen voor natuur dienen vastgesteld te worden in het inrichtingsplan passend binnen de integrale gebiedsontwikkeling. Deze planMER alternatieven zijn in hoofdstuk 3 uitgewerkt ten aanzien van hun natuurpotenties.

Deel B: Alternatieven en effecten gebiedsontwikkeling

3 Alternatieven gebiedsontwikkeling

In het voorliggend hoofdstuk worden de alternatieven beschreven die in dit besluit-MER zijn onderzocht op hun (milieu)effecten. Paragraaf 3.1 beschrijft hoe de alternatieven zijn ontwikkeld. Aansluitend beschrijft paragraaf 3.2 de alternatieven. Tenslotte gaat paragraaf 3.3 nader in op de uitvoering/fasering van de gebiedsontwikkeling en wordt de zomerbedverlaging Beneden IJssel in paragraaf 3.4 toegelicht.

3.1 Tot stand komen van de alternatieven IJsseldelta-Zuid

Het besluit-MER en de daarin opgenomen alternatieven zijn gebaseerd op de partiële Streekplan-herziening van de provincie Overijssel en de bijbehorende reactienota, het Omgevingsplan Flevoland en het bijbehorende planMER alsmede op de startnotitie MER en de Richtlijnen voor het besluit-MER. Tenslotte heeft er in 2008 een verkenning plaatsgevonden naar de mogelijke inrichting van de bypass (zie hoofdstuk 1). De resultaten van deze verkenning zijn ook meegenomen in de alternatieven-ontwikkeling.

Voor dit besluit-MER zijn zes alternatieven opgesteld voor de inrichting van de gebiedontwikkeling. De belangrijkste bouwstenen daarbij zijn de bypass en het nieuwe woongebied van Kampen (de Oksel).

In een eerste stap zijn de belangrijkste variabelen benoemd waarop deze alternatieven verschillen. Zowel voor de bypass als het nieuwe woongebied de Oksel zijn er verschillende opties denkbaar (zie paragraaf 3.1.1. en 3.1.2). De alternatieven zijn ontstaan door deze opties op een logische manier aan elkaar te koppelen (zie paragraaf 3.1.3). De belangrijkste keuzes ten aanzien van de opties grijpen aan op de inrichting van het gebied als geheel. Er zijn ook opties die aangrijpen op een groter detailniveau, te weten delen van het gebied (zie paragraaf 3.1.4). Tenslotte worden een aantal aspecten genoemd waarvoor geen variaties zijn onderzocht (paragraaf 3.1.5).

3.1.1 Opties voor bypass

De werking van de bypass ten behoeve van de hoogwaterveiligheid is een voorwaarde en vaste component van alle alternatieven. Het gebied moet ruimte bieden voor een piekafvoer van 700m^3 per seconde. Dat stelt voorwaarden aan de inrichting. In alle alternatieven is rekening gehouden met een relatief gladde 'stroombaan' binnen de bypassruimte die zo min mogelijk belemmeringen biedt voor het water. Hoe deze stroombaan in stand gehouden wordt verschilt per alternatief.

In 2008 heeft er een verkenning plaatsgevonden naar de mogelijke inrichting van de bypass aan de hand van een aantal inrichtingsvarianten (H+N+S, 2008). Bij deze varianten komen natuur, waterbeheer en recreatie samen binnen een zo aantrekkelijk en herkenbaar mogelijk (maar per alternatief verschillend) landschap. Aan de basis van deze inrichtingsvarianten liggen twee belangrijke variabelen:

- Het type en de mate van waterdynamiek in de bypass. Staat de bypass volledig in directe verbinding met de dynamische waterbeweging van het Vossemeer en/of de

IJssel? Of is er sprake van een (gedeeltelijke) afsluiting van de bypass door middel van een drempel met daarachter een verlaagd peil met een eigen (seizoens)dynamiek
- De mate van vergraving en daaraan gekoppeld de milieutypes binnen de bypass. Is er sprake van een bypass met veel open water en moeras? Dan is een grote inrichtingsinspanning nodig: veel graven. Of wordt meer ingezet op de huidige maaiveldhoogtes en wordt de mate van vergraving beperkt?

Vervolgens zijn beide variabelen aan elkaar gekoppeld om tot opties voor de inrichting van de bypass te komen.

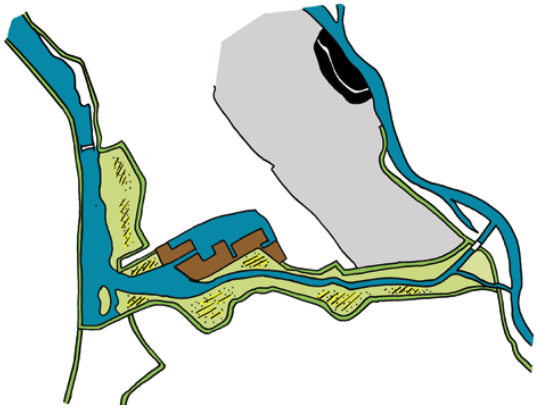
Deze verschillende opties voor de inrichting van de bypass zijn:
1. Volledig open bypass met veel water en dynamisch watermoeras.
2. Volledig aangesloten op het Vossemeer, maar met inundatievlakken en geïsoleerde moeraskommen in plaats van open water en dynamisch moeras
3. Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil (ten oosten van een drempel), maar wel veel open water en dynamisch moeras ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer
4. Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil (ten oosten van een drempel), met inundatievlakken en kommen ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer

3.1.2 Opties voor inrichting van het woongebied van de Oksel

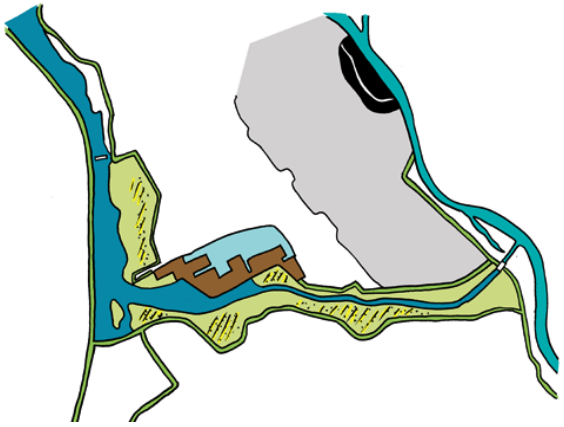
Het nieuw woongebied vormt een vast onderdeel van de alternatieven. Het aantal woningen is voor de verschillende alternatieven niet onderscheidend. Net als bij de inrichting van de bypass is een aantal belangrijke variabelen onderscheiden voor het woongebied van de Oksel. Deze dominante variabelen zijn:
- De relatie van het woongebied ten opzichte van de bypass (woongebied ligt op een robuuste dijk, volledig binnendijks of buitendijks);
- Het type / de dynamiek van het water in het woongebied ('regulier dynamisch' water of 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil')?

Het koppelen van deze variabelen levert dan de volgende opties voor de inrichting van het woongebied op:

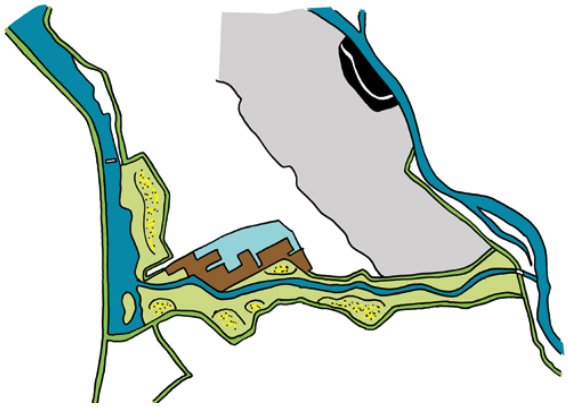
1. Woongebied volledig buitendijks op terpen gelegen in de dynamische bypassruimte. Dit alternatief is reeds in de plan-MER fase onderzocht en in die fase niet verder meegenomen, zowel vanwege de verwachting van een te grote verstoring van het natuurgebied in de bypass als in verband met de mindere ruimtelijke inpasbaarheid. Dit alternatief is in dit besluit-MER daarom niet opnieuw onderzocht.
2. Woongebied gericht op de bypassruimte en volledig omgeven door 'regulier dynamisch water'. Het woongebied ligt op een robuuste dijk.
3. Woongebied gericht op de bypassruimte en volledig omgeven door 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' van de bypass. Het woongebied ligt op een robuuste dijk.
4. Woongebied gedeeltelijk gericht op de bypassruimte en met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' van het binnenwater. Het woongebied ligt op een robuuste dijk.
5. Woongebied volledig binnendijks, met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.Hoewel een woongebied dat niet op de bypass georiënteerd is niet direct past bij de doelstellingen van de gebiedsontwikkeling,



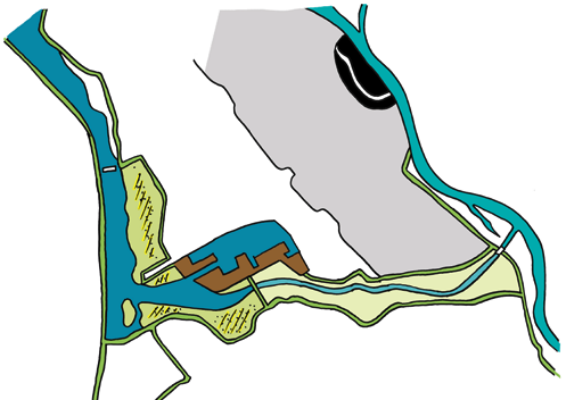
Figuur 2 Alternatief 1.2 [H+N+S, 2009]



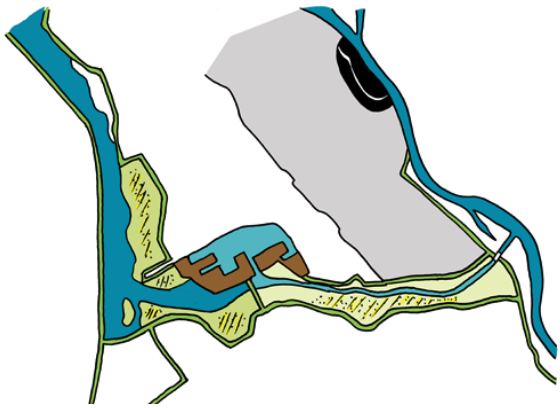
Figuur 3 Alternatief 1.4 [H+N+S, 2009]



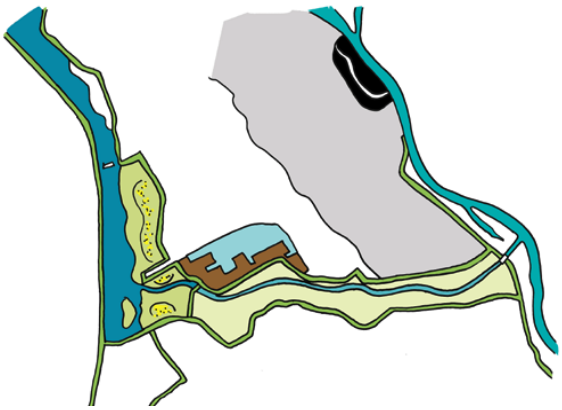
Figuur 4 Alternatief 2.4 [H+N+S, 2009]



Figuur 5 Alternatief 3.2 [H+N+S, 2009]



Figuur 6 Alternatief 3.3 [H+N+S, 2009]



Figuur 7 Alternatief 4.5 [H+N+S, 2009]

Figuur 3.1 Globale inrichtingsschetsen alternatieven besluitMER [H+N+S, 2009]

is deze optie in dit besluit-MER wel beschouwd. Deze optie is bij de alternatieven meegenomen omdat deze kansrijk lijkt als onderdeel van een Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA), en in het planMER nog niet als zodanig is onderzocht.

3.1.3 Combinatie tot integrale alternatieven

Door de opties voor de inrichting van de bypassruimte en het woongebied met elkaar te combineren zijn 6 integrale alternatieven voor de besluit-MER benoemd. De naamgeving vindt plaats aan de hand van cijfers. Het eerste cijfer staat daarbij voor de optie voor de groenblauwe ruimte, het tweede cijfer voor de optie voor het woongebied. De alternatieven zijn: (zie ook figuur 3.1):

Alternatief 1.2: open, veel vergraving en dynamische binnenwater
- *Inrichting bypass:* Volledig open bypass met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied volledig in/gericht op de bypassruimte en omgeven door 'regulier dynamisch' water, maar bij hoge waterstanden gedeeltelijk afsluitbaar met een keersluis.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Alternatief 1.4: open, veel vergraving en seizoensvolgend binnenwater
- *Inrichting bypass:* Volledig open bypass met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied gericht op de bypassruimte en gedeeltelijk met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Alternatief 2.4: open, weinig vergraving en seizoensvolgend binnenwater
- *Inrichting bypass:* Volledig open bypass, ingericht met inudatievlakken en geïsoleerde moeraskommen.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied gericht op de bypassruimte en gedeeltelijk met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Alternatief 3.2: drempel, veel vergraving en dynamisch binnenwater
- *Inrichting bypass*: Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil ten oosten van de drempel. Niet vergraven en ingericht met grasland. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer veel open water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied volledig gericht op de bypassruimte en omgeven door 'regulier dynamisch water'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Tabel 3.1 Overzicht alternatieven

Alternatieven	1.2: Open, veel vergraving en dynamisch binnenwater	1.4 Open, veel vergraving en seizoensvolgend binnenwater	2.4 Open, weinig vergraving en seizoensvolgend binnenwater	3.2 Drempel, veel vergraving en dynamisch binnenwater	3.3 Drempel, veel vergraving en seizoensvolgend binnenwater	4.5 Drempel, weinig vergraven en wonen binnendijks
Dominante variabelen						
Inrichting bypass	Volledig open bypass met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie	Volledig open bypass met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie	Volledig open bypass, ingericht met inudatievlakken en geïsoleerde moeraskommen	Seizoensvolgend oppervlakte-waterpeil ten oosten van de drempel. Niet vergraven en ingericht met grasland. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer veel open water en dynamisch riet/moeras vegetatie	Seizoensvolgend oppervlakte-waterpeil' ten oosten van de drempel. Delen vergraven en ingericht met riet/moeras vegetatie. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer veel open water en dynamisch riet/moeras vegetatie	Seizoensvolgend oppervlakte-waterpeil' ten oosten van de drempel. Niet vergraven en ingericht met grasland. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer inundatievlakken en geïsoleerde moeraskommen
Relatie woongebied bypass	Woongebied volledig in/gericht op de bypassruimte en omgeven door 'regulier dynamisch' water, maar bij hoge waterstanden gedeeltelijk afsluitbaar met een keersluis	Woongebied gericht op de bypassruimte en gedeeltelijk met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'	Woongebied gericht op de bypassruimte en gedeeltelijk met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'	Woongebied volledig gericht op de bypassruimte en omgeven door 'regulier dynamisch water'	Woongebied volledig gericht op de bypassruimte en omgeven door 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' water, maar bij hoge waterstanden gedeeltelijk afsluitbaar met een keersluis	Woongebied volledig met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'
Ligging woongebied t.o.v. dijk	Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk	Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk	Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk	Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk	Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk	Het woongebied volledig achter de dijk
Overige bouwstenen						
Oeververbinding N23	hoge brug zuidzijde	hoge brug noordzijde	tunnel + lage brug noordzijde	lage brug zuidzijde	lage brug noordzijde	tunnel + lage brug zuidzijde
Bebouwing dijkzone aan oostzijde woongebied	niet	wel	niet	wel	wel	niet
Aanlegkade ten oosten v/d knoop	niet	bebouwd/hard	laag onder aan dijk	niet	bebouwd/hard	niet
Aanlegplaatsen zuidzijde woongebied	niet	aan woongebied	aan vaargeul	niet	aan woongebied	niet
Aanlegplaatsen westzijde woongebied	niet	niet	wel	wel	niet	jachthaven
Vaargeul langs woongebied	west: direct aan woongebied	west: langs eiland	west: direct aan woongebied	west: direct aan woongebied	west: direct aan woongebied	west: direct langs dijk
	zuid: uiterwaard	zuid: direct aan woongebied	zuid: uiterwaard	zuid:uiterwaard	zuid: direct aan woongebied	zuid: uiterwaard
Ligging ontsluiting woongebied	op de dijk	op de dijk	op de dijk	op de dijk	op de dijk	achter de dijk
Ligging fietspaden	op de dijk	op de dijk	op de dijk	op de dijk	op de dijk	achter de dijk
Noord-zuidverbinding fietspad (over drempel)	niet	niet	niet	wel	wel	niet
Paden op dijk zuidoostzijde bypass	voetpad	fietspad	voetpad	fietspad	fietspad	fietspad
Veerpont bij de Kolk	wel	wel	wel	niet	wel	niet
Fietspad rond tunnelbak Hanzelijn	wel	wel	wel	niet	niet	niet
Stromende waterverbinding IJssel	verbinding via aparte waterloop	geen permanente verbinding	verbinding via vaargeul	geen permanente verbinding	geen permanente verbinding	geen permanente verbinding
Wachtsteigers sluis eiland Reece	beroepsvaart aan westzijde	beroepsvaart aan westzijde	beroepsvaart aan westzijde	beroepsvaart aan westzijde	beroepsvaart aan westzijde	beroeps- en recreatievaart
	recreatievaart aan oostzijde	recreatievaart aan oostzijde	recreatievaart aan oostzijde	recreatievaart aan oostzijde	recreatievaart aan oostzijde	samen aan polderzijde
Inrichting uiterwaard IJsselzijde (Onderdijks)	kleine hank met zandput	kleine hank	grote hank	kleine hank met zandput	kleine hank	kleine hank met zandput

Alternatief 3.3: drempel, veel vergraving en seizoensvolgend binnenwater

- *Inrichting bypass:* 'Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' ten oosten van de drempel. Delen vergraven en ingericht met riet/moeras vegetatie. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer veel open water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied volledig gericht op de bypassruimte en omgeven door 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' water, maar bij hoge waterstanden gedeeltelijk afsluitbaar met een keersluis.

Ligging woongebied t.o.v. dijk: Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Alternatief 4.5: drempel, weinig vergraven en wonen binnendijks

- *Inrichting bypass:* 'Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' ten oosten van de drempel. Niet vergraven en ingericht met grasland. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer inundatievlakken en geïsoleerde moeraskommen.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied volledig achter de dijk.

Het meest milieuvriendelijke alternatief

Er is bij de ontwikkeling van de alternatieven niet op voorhand gekozen voor de ontwikkeling van een apart meest milieuvriendelijk alternatief. Hiervoor is gekozen omdat op voorhand niet duidelijk was welke richting dit alternatief zou moeten worden ontwikkeld: er zijn meerdere milieuaspecten die daarbij een rol kunnen spelen en die verschillende eisen stellen. Op basis van de eerdere inzichten is ingeschat dat met name op de aspecten 'mate van natte natuurontwikkeling en benutten natte natuur potenties', 'mate van negatieve effecten op natte natuur' en 'optreden van grondwateroverlast' een meest milieuvriendelijk alternatief kan worden ontwikkeld. Hiertoe zijn in de alternatieven de mogelijke bandbreedtes van deze aspecten hiervan in beeld gebracht.

Er is dan ook gekozen om in de alternatieven enerzijds de maximaal mogelijke variatie op deze aspecten te verwerken en om anderzijds om op basis van de effectbeoordeling van deze alternatieven te bepalen welke alternatief het best in aanmerking komt als meest milieuvriendelijk alternatief en welke aanvullende (mitigerende en compenserende) maatregelen in dit alternatief hiertoe dan aanvullend nodig zijn (zie paragraaf 21.4).

3.1.4 Overige bouwstenen

Naast de in de vorige paragraaf beschreven belangrijkste bouwstenen voor de integrale planontwikkeling zijn er ook bouwstenen die aangrijpen op een groter detailniveau: op planonderdelen of deelgebieden. De keuze ten aanzien van deze onderdelen of deelgebieden kan grote invloed hebben op de kwaliteit van het plan. De verschillen in de milieueffecten tussen deze bouwstenen zijn mogelijk significant.

In deze paragraaf zijn deze bouwstenen voor de inrichting met hun variabelen benoemd. In tabel 3.1 zijn zij op logische wijze gekoppeld aan de eerder benoemde alternatieven voor het geheel.

Oeververbinding N23

Een onderdeel van de plannen voor de bypass is de vervanging van de huidige Roggebotsluis door een hoogwaterkering. Er wordt onderzocht hoe dit te combineren is met een nieuwe oeververbinding in de toekomstige N23 tussen Kampen en Dronten. DHV heeft in opdracht van de provincies Flevoland en Overijssel een aantal alternatieven

hiervoor in beeld gebracht [Roggebot-oeververbinding N23, DHV 2008]. De keuzemogelijkheden zijn:

1. een nieuwe lage brug over het Vossemeer met een hefgedeelte (7 meter);
2. een hoge brug (13 meter);
3. een tunnel.

Het tracé van de oeververbinding kan noordelijk of zuidelijk van de huidige Roggebotsluis liggen. Aangezien de keuze van de oeververbinding geen relatie heeft met de inrichting van de bypass en het woongebied is er voor gekozen de alternatieven voor de oeververbinding als varianten los staand van de integrale alternatieven te beoordelen op milieueffecten. Een nadere beschrijving van de varianten voor de oeververbinding is opgenomen in paragraaf 5.4. De effect beoordeling komt terug in hoofdstuk 8.

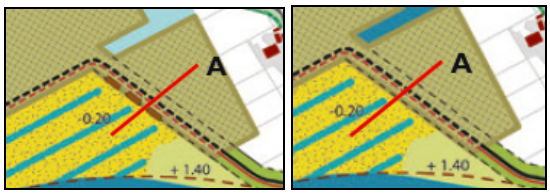
Woongebied van de Oksel

Bebouwing van de dijkzone aan de oostzijde van het woongebied

De contouren van het nieuwe woongebied van Kampen zijn bepaald bij vaststelling van de Herziening Streekplan Overijssel en Omgevingsplan Flevoland 2006 en liggen zo goed als vast. De relatie tussen dit woongebied en de bypass wordt op dit moment uitgewerkt door de gemeente Kampen. Eén van de ideeën is om op een specifieke locatie ook aan de buitendijkse zijde van de dijk een aantal woningen op de dijk te bouwen. Besloten is om deze woonbebouwing als variabele te onderzoeken in de besluit-MER:

1. Wel woonbebouwing op de dijk aan de buitenzijde
2. Geen woonbebouwing op de dijk aan de buitenzijde

De locatie ligt in de stroomluwte.

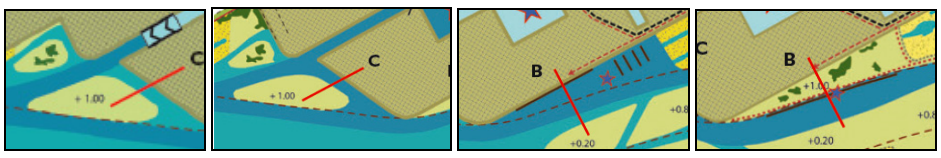


1 2

De overgang woongebied-bypass

De overgang van het woongebied naar de bypass kan op verschillende manieren worden vormgegeven. Er zijn verschillende opties: een 'geleidelijke' of een 'hardere'' overgang tussen stad en water. De vaargeul loopt daarbij strak langs het woongebied. De volgende variabelen worden meegenomen in de alternatieven:

1. Westzijde woongebied: vaargeul op afstand
2. Westzijde woongebied: vaargeul direct langs het woongebied
3. Zuidzijde woongebied: vaargeul direct langs het woongebied
4. Zuidzijde woongebied: vaargeul op afstand



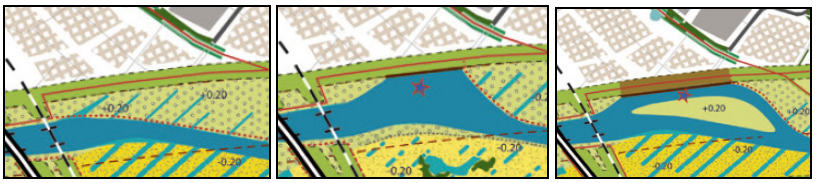
1 2 3 4

Aanlegkades

Aanlegkade ten oosten van 'de knoop'

Gemeente Kampen ontwikkelt een visie op de gehele zuidzijde van de toekomstige stad, zoals die grenst aan de bypass. In aanvulling op het Masterplan, Streekplanherziening en de eerder opgestelde inrichtingsvarianten wordt er daarbij gedacht aan toekomstige ruimte voor de groei van een extra stedelijk accent ten oosten van de 'knoop' (kruising Bypass en Hanzelijn/N50 aan de stationszijde van de Hanzelijn). Een onderdeel van dit stedelijke accent zou kunnen zijn dat de dijk hier niet als groene dijk, maar als kade wordt uitgevoerd. Voorgesteld is om deze opties als volgt als variabele in de besluit-MER mee te nemen. De meegenomen opties:

1. Geen aanlegkade ten oosten van de knoop
2. Een lage aanlegkade onder aan een groene dijk ten oosten van de knoop
3. Een bebouwde, harde kade ten oosten van de knoop

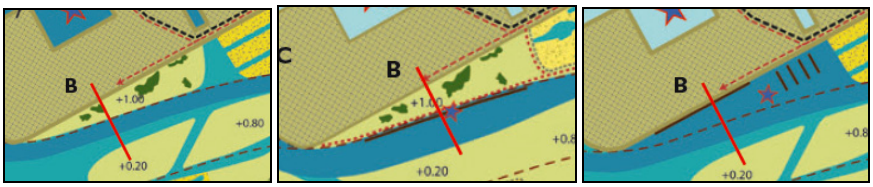


1 **2** **3**

Aanlegkade zuidzijde woongebied van de Oksel

Het woongebied in de 'Oksel' is toegankelijk over water en zal 1.100 ligplaatsen kennen. Ook wordt er gedacht aan ligplaatsen aan de zuidzijde van het woongebied, in of aan de bypassruimte. De ligplaatsen aan de zuidzijde zijn als volgt onderdeel van de alternatieven van de besluit-MER:

1. Geen ligplaatsen aan de zuidzijde van het woongebied van de Oksel
2. Ligplaatsen ten zuiden van het woongebied, aan een kade langs de vaargeul, binnen de bypassruimte
3. Ligplaatsen aan de zuidzijde, op de grens van het woongebied en de bypassruimte

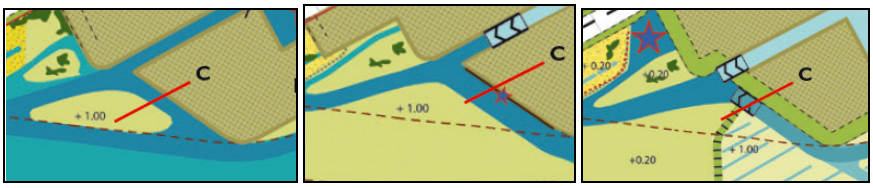


1 **2** **3**

Aanlegplaatsen westzijde woongebied

In de omgeving van Roggebot is voorzien in forse uitbreiding van de daar gelegen jachthaven met in totaal 125 ligplaatsen. Deze ligplaatsen komen nabij de huidige jachthaven bij de Roggebotsluis of aan de westzijde van het woongebied, grenzend aan de bypass. Het al dan niet aanleggen van ligplaatsen aan de westzijde is meegenomen als variabele in de besluit-MER. Om dit op zijn milieueffect te kunnen toetsen wordt ook een andere locatie onderzocht: de westzijde van het nieuwe woongebied. Bij elkaar zijn de variabelen voor ligplaatsen aan de westzijde van het woongebied dus:

1. Geen ligplaatsen aan de westzijde van het woongebied
2. Ligplaatsen aan de westzijde van het woongebied
3. Ligplaatsen en jachthaven aan de westzijde van het woongebied



1 2 3

Stromende waterverbinding tussen de bypass en de IJssel

De bypass voert in extreme situaties IJsselwater af richting het Vossemeer. Ook onder normale omstandigheden verbindt de bypasss beide gebieden: zowel recreatief als ecologisch. Als onderdeel van deze ecologische verbinding wordt mogelijk continue een beperkte hoeveelheid IJsselwater in de bypass ingelaten. Deze geul maakt vismigratie en verspreiding van zaden beter mogelijk. De waterinlaat kan plaatsvinden via de vaargeul of via een apart daartoe aan te leggen watergang (migratiegeul). Om een dergelijke permanente waterverbinding op zijn voor- en nadelen te kunnen toetsen, wordt deze als variabele meegenomen in de besluit-MER alternatieven op de volgende wijze:

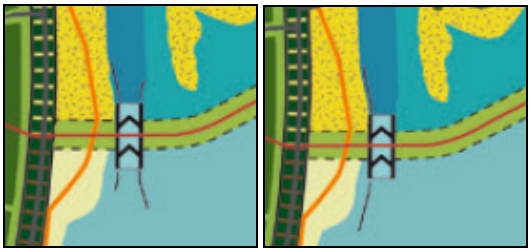
1. Geen permanente waterverbinding
2. Permanente waterverbinding via de vaargeul
3. Permanente waterverbinding via een apart aan te leggen waterloop bij de inlaat

1 2 3

Inrichting sluis bij eiland Reve

Ten zuiden van het eiland Reve wordt een dam in het huidige Drontermeer aangelegd die in de toekomst het Vossemeer met zijn open verbinding naar het IJsselmeer scheidt van het Drontermeer. Ten behoeve van de beroeps- en recreatievaart wordt een sluis in de dam aangelegd. De inrichting van de sluis en zijn omgeving kan mogelijk bepalend zijn voor de mate van verstoring op de natuur rond het Reve eiland. Het gaat daarbij over de ligging van de wachtsteigers voor de beroeps- en recreatievaart, waarbij gekozen kan worden voor de westzijde (Flevolandse zijde) of de oostzijde (zijde eiland Reve). Daarom worden in het kader van de besluit-MER verschillende opties in beeld gebracht.

1. Beroepsvaart aan de Flevolandse zijde, recreatievaart nabij het eiland Reve (wenselijk vanuit veiligheid)
2. Beroeps- en recreatievaart samen aan de Flevolandse zijde (wenselijk vanuit natuur)



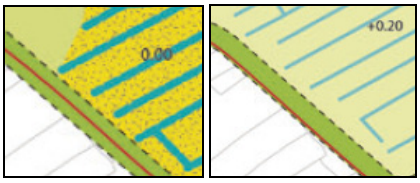
1 2

Fietspaden en ontsluiting woongebied de Oksel

De fietspaden voeren vanuit recreatief oogpunt bij voorkeur over de nieuwe dijken van de bypass en bieden een mooi uitzicht over de omgeving. Ook de ontsluiting van het woongebied vindt plaats over de dijk. Op een aantal plaatsen worden paden gelegd over de bypass. Deze maatregelen hebben mogelijk effect op de te ontwikkelen natuur in de bypass. Om de effecten van deze mogelijke verstoring op de natuur in beeld te brengen, is besloten om in de MER verschillende variabelen voor de wegen en paden op te nemen.

Ligging fietspaden:

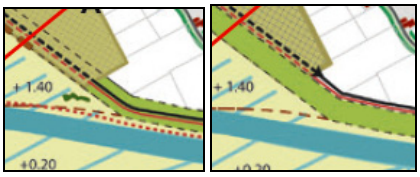
1. fietspaden op de dijk
2. fietspaden achter de dijk



1 **2**

Ontsluiting woongebied de Oksel:

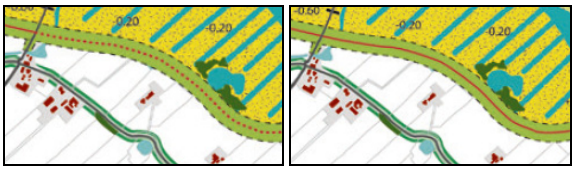
1. ontsluiting op de dijk
2. ontsluiting achter de dijk



1 **2**

Paden aan zuidoostzijde van de bypass:

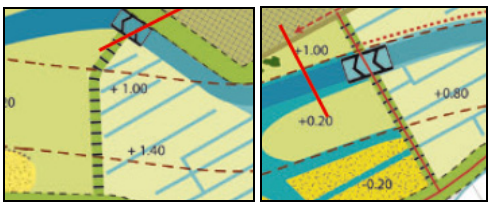
1. voetpad
2. fietspad



1 **2**

Paden over de drempel:

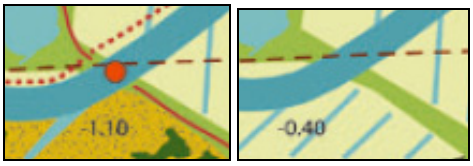
1. geen pad over de drempel
2. wel een pad over de drempel



1 **2**

Fietsveer bij de kolk

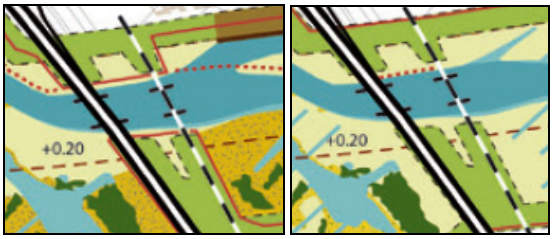
1. wel een fietsveer
2. geen fietsveer



1 **2**

Fietspad rond tunnelbak Hanzelijn

1. fietspad rond de tunnelbak van de Hanzelijn
2. geen fietspad rond de tunnelbak van de Hanzelijn



1 **2**

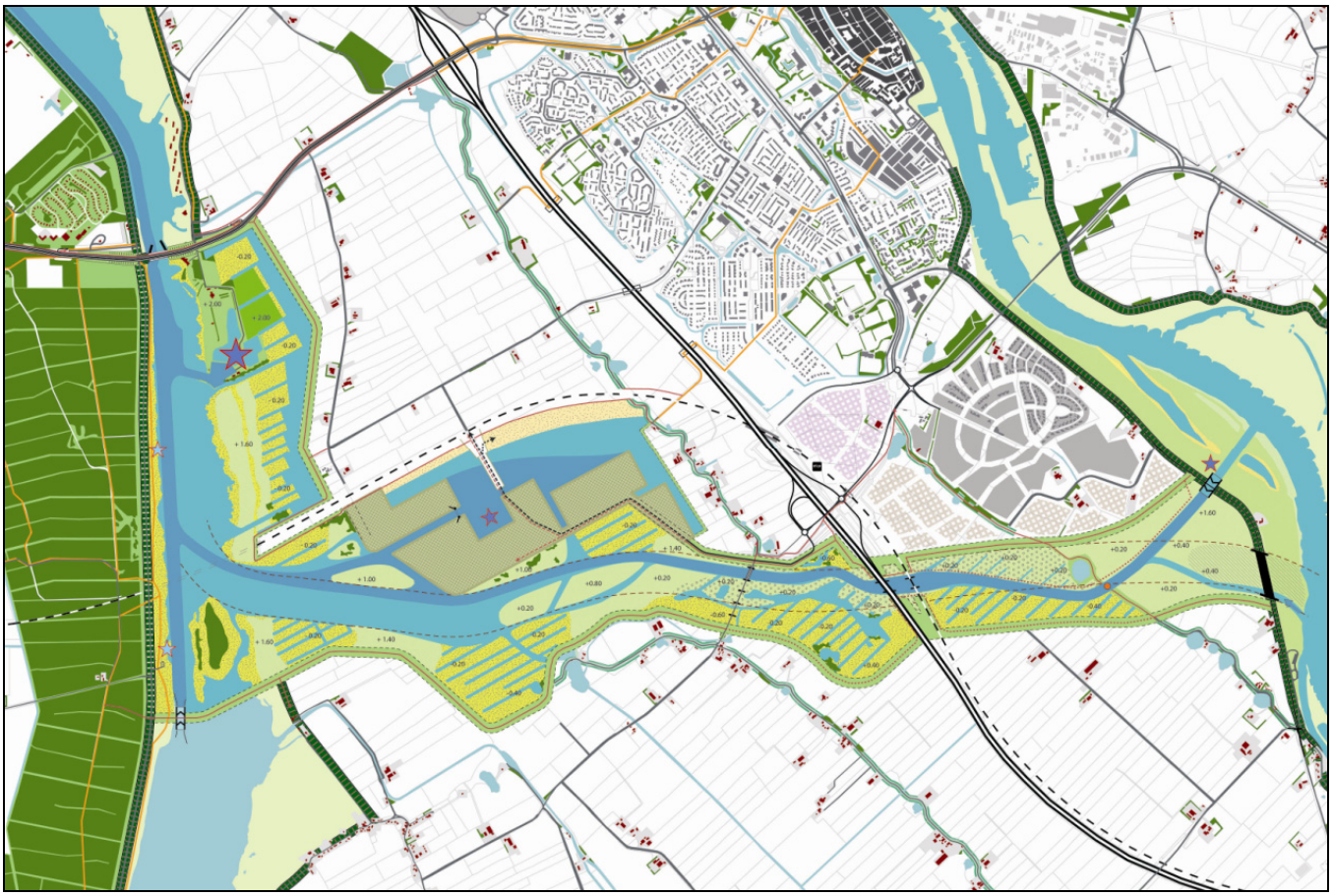
Inrichting uiterwaard IJsselzijde Onderdijkse Waarden (zie ook paragraaf 20.2)
De uiterwaard aan de westzijde van de IJssel ter hoogte van de instroom van de bypass is een NURG-gebied. NURG staat voor het programma Nadere Uitwerking Rivierengebied en beoogt de aanleg van in totaal 7.000 hectare natuurgebied in de uiterwaarden in combinatie met veiligheid tegen overstromingen. Het gebied zal worden heringericht waarbij tevens de instroom en toevaart naar de bypass mogelijk wordt gemaakt. In het voorjaar van 2009 is door de Dienst Landelijk Gebied samen met een groot aantal partijen en belanghebbenden een aantal inrichtingsvarianten voor de Onderdijkse Waarden en omgeving ontwikkeld (zie figuren 20.3, 20.4 en 20.5). Deze uitwerking is een aanvulling op de eerdere studie inrichtingsvarianten bypass van H+N+S Landschapsarchitecten uit 2008. In de ontwikkelde varianten voor de Onderdijkse Waarden worden de twee huidige zandwinputten verondiept, gedempt en/of vergraven tot een grote dan wel kleine hank. In de varianten waarin de meest zuidelijk gelegen (verondiepte) zandwinput blijft bestaan, wordt de invaart van de bypass losgekoppeld van de zandwinput. In een aantal varianten is de invaart van de bypass naar het zuiden verschoven om zo een groter aaneengesloten natuurgebied in de uiterwaard te kunnen realiseren. De studie Onderdijkse Waarden heeft uiteindelijk drie varianten opgeleverd die als variabele in de 6 alternatieven van het besluitMER zijn opgenomen:

1. kleine hank (dode riviertak in het winterbed) met gedempte zuidelijke zandwinput
2. kleine hank met zandwinput losgekoppeld van de invaart
3. grote hank, met een naar het zuiden verplaatste invaart voor de bypass

3.1.5 Aspecten waarvoor geen specifieke varianten zijn beschouwd

Er zijn een aantal aspecten in het voorliggende besluit-MER waarvoor geen variaties zijn onderzocht, omdat op deze onderdelen geen wezenlijk verschillende milieueffecten worden verwacht dan wel omdat deze variatie in het kader van de te nemen besluiten nog niet aan de orde is. Dit betreft de volgende aspecten:

- Voor het dijktracé en ontwerp (dwarsprofielen, lengteprofiel en constructie) buiten het nieuwe woongebied is uitgegaan van één ontwerp in alle alternatieven. Het tracé is eerder reeds afgewogen en vastgesteld in de besluitvorming rondom de streekplanherziening provincie Overijssel en het planMER. Het binnen dit tracé variëren van het profiel van de dijk (in hoogte en breedte) levert dermate weinig effectverschillen dat dit in dit besluit-MER niet verder is onderzocht. Gedetailleerde dwars- en lengteprofielen en de onderbouwing voor deze profielen wordt gegeven in het waterkeringsplan.
- Er is geen variatie in de mate van duurzaamheid van de aan te leggen woonwijk onderzocht. Er zal sprake zijn van het afkoppelen van hemelwater en hiermee samenhangend zullen er geen uitlogende materialen worden gebruikt.
- De exacte wijze waarop het waterbeheer, riolering en groen binnen de woningbouw wordt gerealiseerd, zal door de gemeente niet worden vastgelegd in het bestemmingsplan. Dit wordt pas later nader uitgewerkt. Daarnaast leidt variatie niet tot significant verschillende milieueffecten voor de gebiedsontwikkeling. Voor het bestemmingsplan gaat de gemeente uit van het afkoppelen en lokaal overstorten van het hemelwater op het oppervlaktewater van de bypass en het binnenwater;
- De gemeente gaat voor de aanleg van de wijk uit van gemiddeld 21 woningen per hectare waarvan 20% gestapelde bouw is en de rest laagbouw. Deze intensiteiten zijn gebaseerd op de doelstellingen voor het project en de grondexploitatie voor de ontwikkeling;
- termijn van realisatie: Voor de veiligheidsopgave is deze 2015, met een doorkijk naar de verwachte klimaatverandering op langere termijn. Voor de woningbouw is deze termijn 2018-2030.
- Er is geen variatie in de steppingstones binnen de zone Zwartendijk.



Figuur 3.2 Alternatief 1.2 [H+N+S, 2009]

3.2 Beschrijving van de alternatieven IJsseldelta-Zuid

Op basis van bovenstaande zijn zes integrale alternatieven ontwikkeld. Door de opties voor de inrichting van de bypassruimte en het stedelijke gebied met elkaar te combineren zijn 6 integrale alternatieven voor de besluitMER benoemd. De naamgeving vindt plaats aan de hand van cijfers. Het eerste cijfer staat daarbij voor de optie voor de bypass, het tweede cijfer voor de optie voor het woongebied. In de volgende subparagrafen volgt een beschrijving per alternatief.

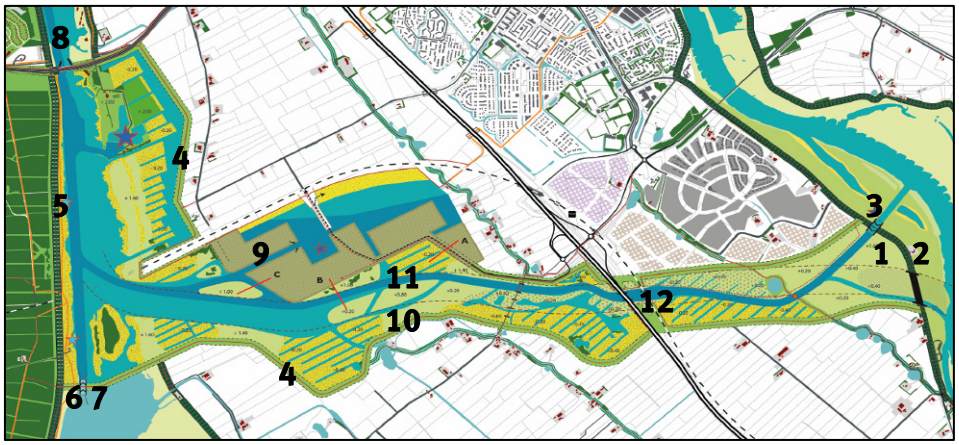
3.2.1 Alternatief 1.2: Open, veel vergraving en dynamisch binnenwater

Figuur 3.2 geeft de inrichting van de IJsseldelta-Zuid weer conform alternatief 1.2. De onderdelen waar dit alternatief op gebaseerd is zijn:

- *Inrichting bypass:* Volledig open bypass met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied volledig in/gericht op de bypassruimte en omgeven door 'regulier dynamisch' water, maar bij hoge waterstanden gedeeltelijk afsluitbaar met een keersluis.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

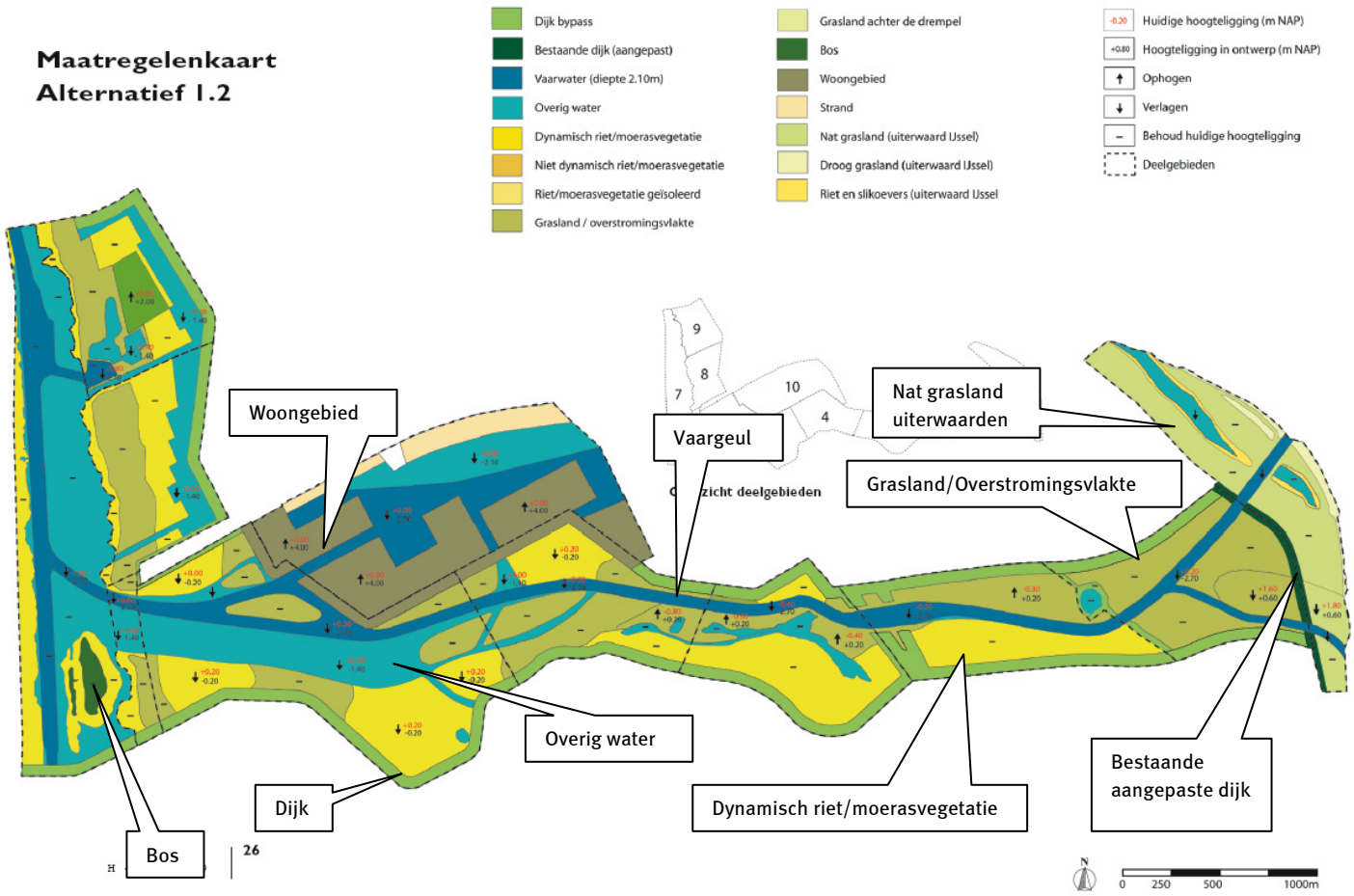
Hydraulisch

Uitgangspunt van dit alternatief is een open bypass met hoge waterdynamiek, dat zoveel mogelijk wordt benut en ten goede komt aan de nieuwe natuur. Centraal door het zuidelijke deel van de bypass loopt de geul, die richting het Vossemeer geleidelijk steeds breder wordt. In de bypass zijn diverse objecten voorzien zoals schutsluizen, inlaat- en uitlaatwerken en een hoogwaterkering (zie figuur 3.3). In alternatief 1.2 is de doorlaat onderdeel van het inlaatwerk.



1. Inlaatwerk IJsseldijk
2. Doorlaat IJsseldijk (onderdeel van 1 of 3) [alleen van toepassing op alternatieven 1.2 en 2.4]
3. Schutsluis IJsseldijk (recreatievaart)
4. Dijken bypass
5. Bestaande dijk Flevoland
6. Schutsluis Drontermeer-Vossemeer (recreatie- en beroepsvaart)
7. Spuiwerk Drontermeer-Vossemeer
8. Uitlaatwerk en hoogwaterkering Roggebot
9. Buitendijks woongebied
10. Peilscheiding Vossemeer-bypass [alleen van toepassing op alternatieven 3.2, 3.3. en 4.5]
11. Schutsluis Molenkolk (recreatievaart) [alleen van toepassing op 3.2, 3.3. en 4.5]
12. De Knoop (kruising Hanzelijn en A50 met bypass)

Figuur 3.3 Locatie van de te realiseren objecten/kunstwerken in de IJsseldelta (geprojecteerd op alternatief 1.2)



Figuur 3.4 Overzicht inrichting alternatief 1.2 [H+N+S, 2009]

Ten behoeve van de gebiedsontwikkeling zijn er aan weerskanten van de bypass dijken voorzien (zie figuur 3.3 nr. 4). Daarnaast krijgt met de aanleg van de bypass het (vergrote) Vossemeer een waterkerende functie. De situaties waarbij de bypass een deel van de extreme rivierafvoer afvoert moet de dijk aan de Flevolandzijde van de bypass extra water keren (zie figuur 3.3 nr. 5). Dit geldt eveneens voor situaties waarbij de waterstanden stijgen als gevolg van windopzet. Uitgangspunt is dat de dijken aan de Flevolandzijde hierdoor 0,2 m hoger zullen worden dan de dijken aan de Overijsselzijde [DHV, 2006b]. In paragraaf 6.3.1 is een nadere beschrijving gegeven van de indicatief opgestelde dijkhoogten en afmetingen voor zowel de nieuw aan te leggen dijken langs de bypass, als de te verhogen Flevolandse dijk.

Inrichting bypass

De lage plekken buiten de directe stroomgeul in het westelijk deel van de bypass worden afgegraven tot onder het waterpeil van het Vossemeer. Hier ontstaat het voor de delta zo kenmerkende dynamisch moerasmilieu, dat de waterbeweging van het Vossemeer volgt. In de hoger gelegen delen van het bypassgebied wordt de vegetatie in dit alternatief door begrazing relatief kort gehouden. Ten noorden van de Hanzelijn wordt een dynamisch watermilieu met hoge natuurpotenties ontwikkeld. Verder naar het noorden ligt het recreatiegebied bij Roggebotsluis met eenzelfde dynamisch watermilieu.
De perspectieven van open water met opwaaiingsdynamiek vanuit het Vossemeer in de bypass zijn gunstig voor de ontwikkeling van dynamisch moeras. Naast het dynamisch

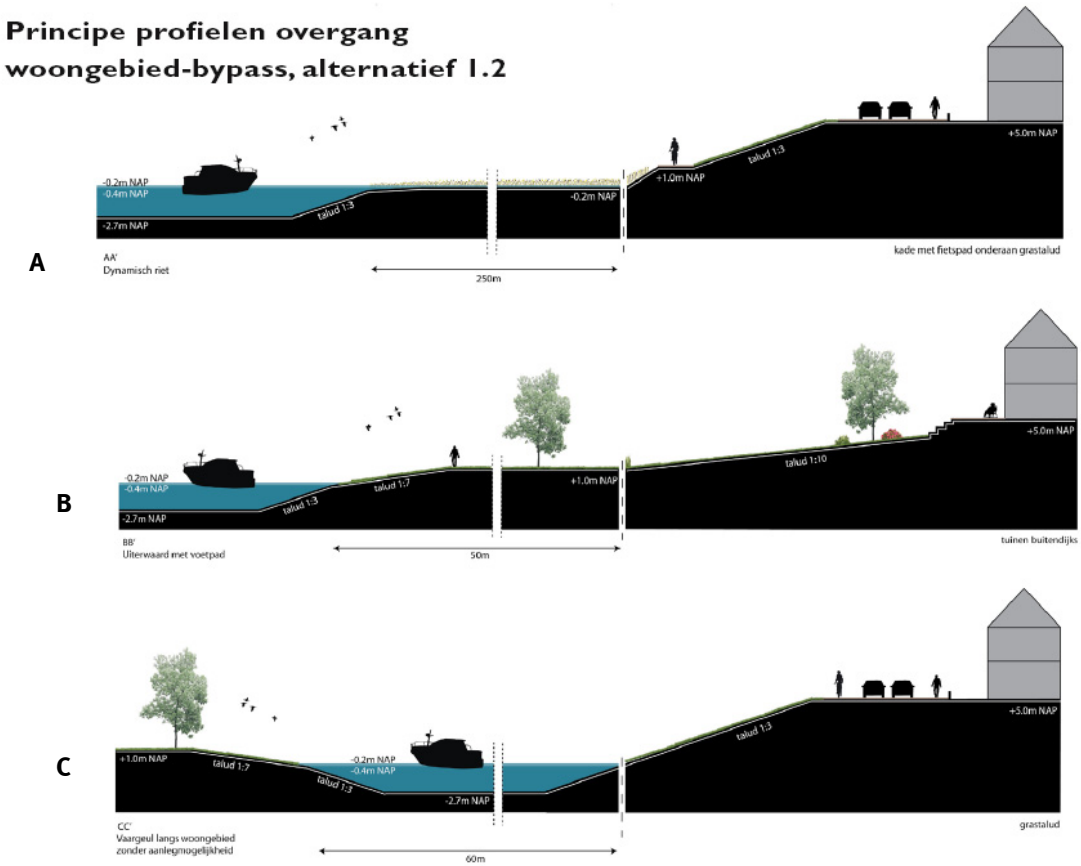
moeras zijn in dit alternatief op verschillende plaatsen meer geïsoleerde moerasdelen, natte ruigten, slikvelden en overstromingsgraslanden te vinden. Op de hoogste plaatsen komen drogere graslanden voor (zie figuur 3.4).

Er wordt geen permanente waterverbinding met de IJssel gelegd.

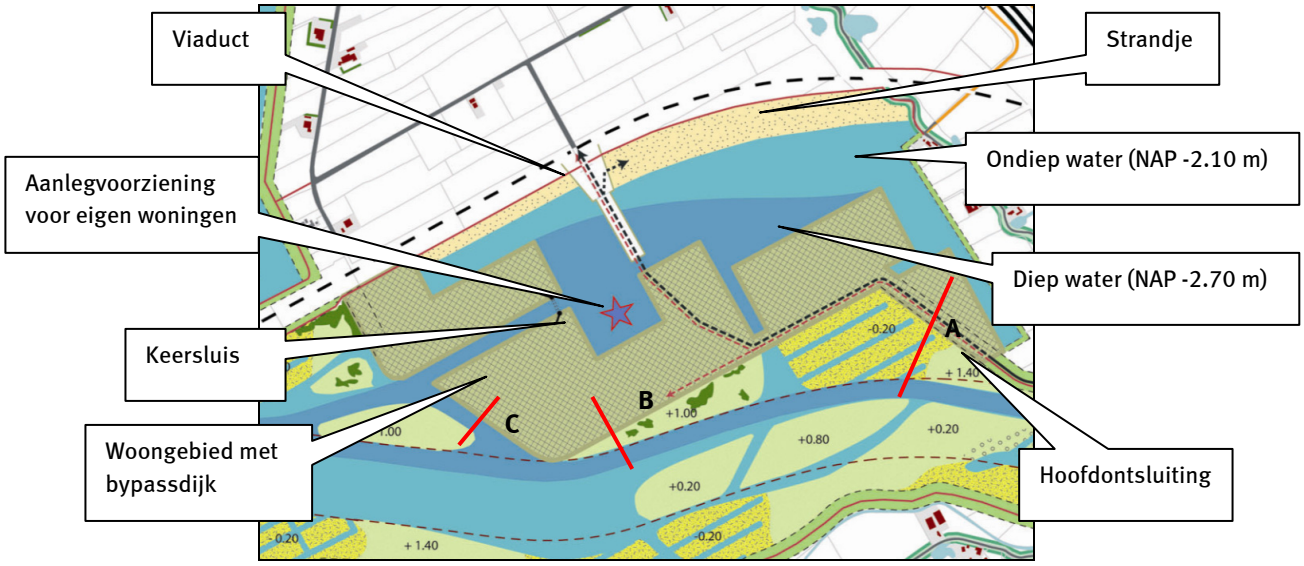
Woongebied
In dit alternatief heeft het woongebied een maximale relatie met open water en heeft het binnendijkse watergebied een groot deel van de tijd een open verbinding met de bypass. Er heerst hier hetzelfde peil als in de bypass ('regulier dynamisch' water, gemiddeld NAP -0,20 m). Bij extreem hoge waterstanden in de bypass is het water in het woongebied gedeeltelijk afsluitbaar met een keersluis.

Figuur 3.6 geeft een weergave van de woningbouw (uitsnede van figuur 3.2). In figuur 3.5 zijn de doorsneden van de locaties A, B en C weergegeven. Het woongebied is op een breed dijklichaam gesitueerd (zie doorsneden).

Woningen en voorzieningen
Het woningbouwgebied is voorzien tussen de Hanzelijn, de bypass, de Zwartendijk en het randmeer en omvat circa 61 hectare. De 1.100 woningen worden met een dichtheid van 21 woningen per hectare gerealiseerd. Daarnaast is er in het woongebied een lagere school/buurtcentrum voorzien. Er zal sprake zijn van 20% gestapelde bouw, de rest is laagbouw. Per woning is één ligplaats beschikbaar bij de woning of in een collectieve aanlegvoorziening/haven aan het binnenwater (zie figuur 3.6). Ten noorden van het binnenwater is een recreatief strand voorzien.



Figuur 3.5 Doorsneden overgang woongebied-bypass alternatief 1.2 (zie figuur 3.4 voor locaties) [H+N+S, 2009]



Figuur 3.6 **Uitsnede woongebied alternatief 1.2 (zie figuur 3.5 voor doorsnede A, B en C) [H+N+S, 2009]**

Duurzaamheid
In het woongebied wordt geen gebruik gemaakt van uitlogende materialen en zal sprake zijn van het afkoppelen van hemelwater.

Verkeersstructuur en voorzieningen
De hoofdontsluiting van het gebied vindt plaats via de bestaande rotonde vanaf de N50 ten oosten van het woongebied door middel van een 50-kilometerweg (zie figuur 3.6). Het viaduct over de Hanzelijn ten noorden van het woongebied zal functioneren als tweede ontsluiting voor nooddiensten. Dit viaduct dient vooralsnog alleen als verbinding voor langzaamverkeer, maar wordt reeds gedimensioneerd als 50-kilometerweg. Bij ontwikkeling van het gebied ten noorden van de Hanzelijn zal dit viaduct gaan functioneren als hoofdontsluiting/ autoverbinding naar de N50. Over de dijk van het woongebied is een fietspad voorzien dat over de kanteldijk richting de Flevoweg leidt.
Op het moment van het opstellen van dit MER is nog onduidelijk of er sprake zal zijn van een busverbinding. De afstand van de oostrand van het woongebied tot de perrons van het station bedraagt ongeveer 1,8 kilometer.

Groenstructuren
De zone tussen het strand en de Hanzelijn wordt bestemd als nader in te richten groenzone, behorende bij de recreatiefunctie en passend in het landschap. Van de 20 hectare wordt getracht ongeveer 1,5 hectare aan poelen te realiseren. Het groen rondom de Zwartendijk zal grotendeels behouden blijven als grasland.

Waterbeheer en riolering
Het hemelwater van de Oksel wordt afgekoppeld en lokaal overgestort op het oppervlaktewater (zowel bypass als binnenwater).

Fasering en inpassing agrarische gronden
Er is sprake van uitgifte van de grond vanaf 2015. Dan worden er naar verwachting 100 à 130 woningen per jaar gerealiseerd. De vrijkomende graslanden rondom de Zwartendijk die niet worden ontwikkeld als water, recreatie of woongebied zullen worden heruitgegeven als grasland en worden deels gebruikt ter compensatie van de bittervoorn

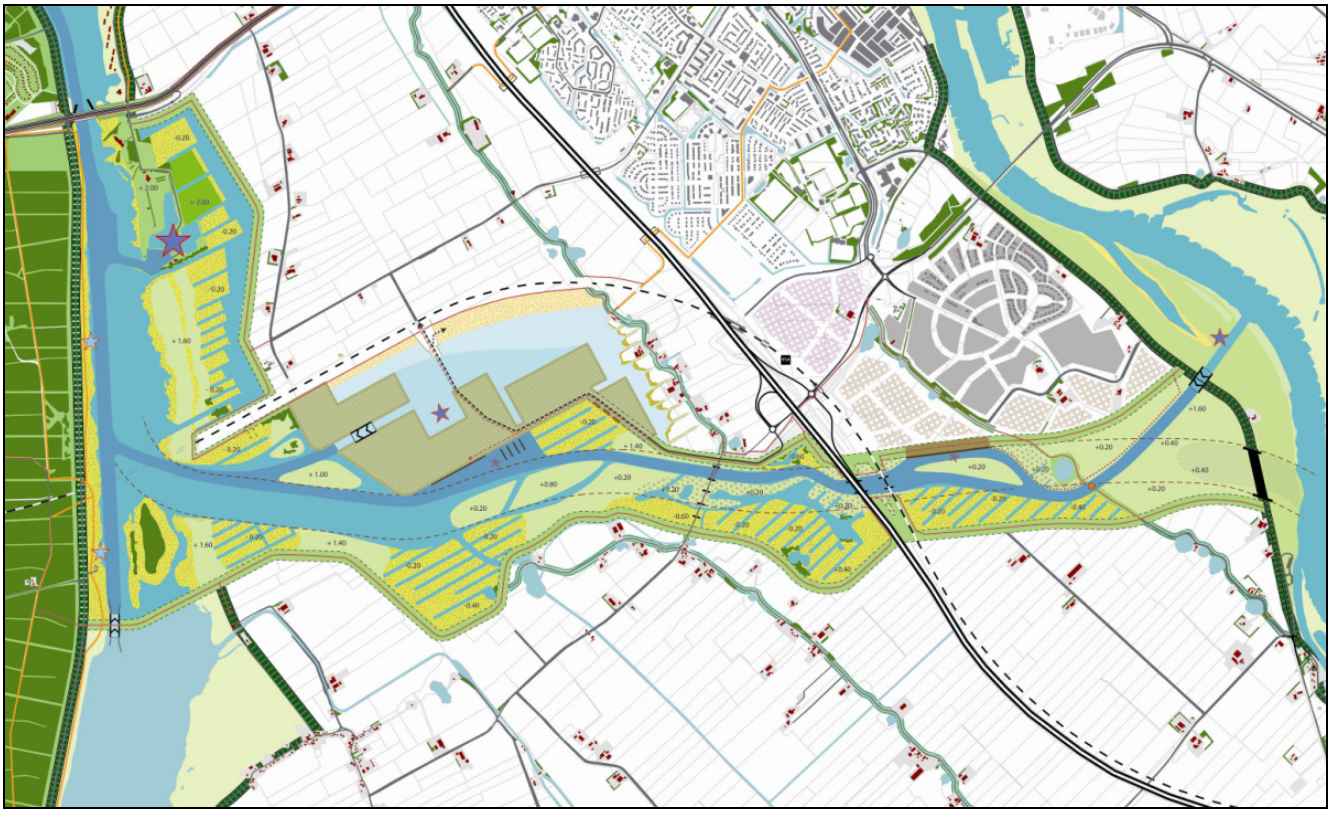
en waterspitsmuis. Er wordt gedacht aan maatschappelijke functies zoals zorgboerderijen of hobbymatig gebruik.

Infrastructuur
Ten behoeve van het nieuw te realiseren woongebied wordt een ontsluiting gerealiseerd. De nieuwe ontsluitingsweg takt ter hoogte van de Zwartendijk aan op de huidige weg de Slaper, buigt af richting het noorden en takt vervolgens weer via de Slaper aan op de Cellesbroekweg (zie figuur 3.6). Daarnaast wordt ter hoogte van de Nieuwendijk een brug aangelegd over de bypass. Ook de N50 en de Hanzelijn kruisen door middel van bruggen de bypass. De N763 blijft behouden op de huidige locatie, maar passeert een inlaatwerk en sluis van de bypass.

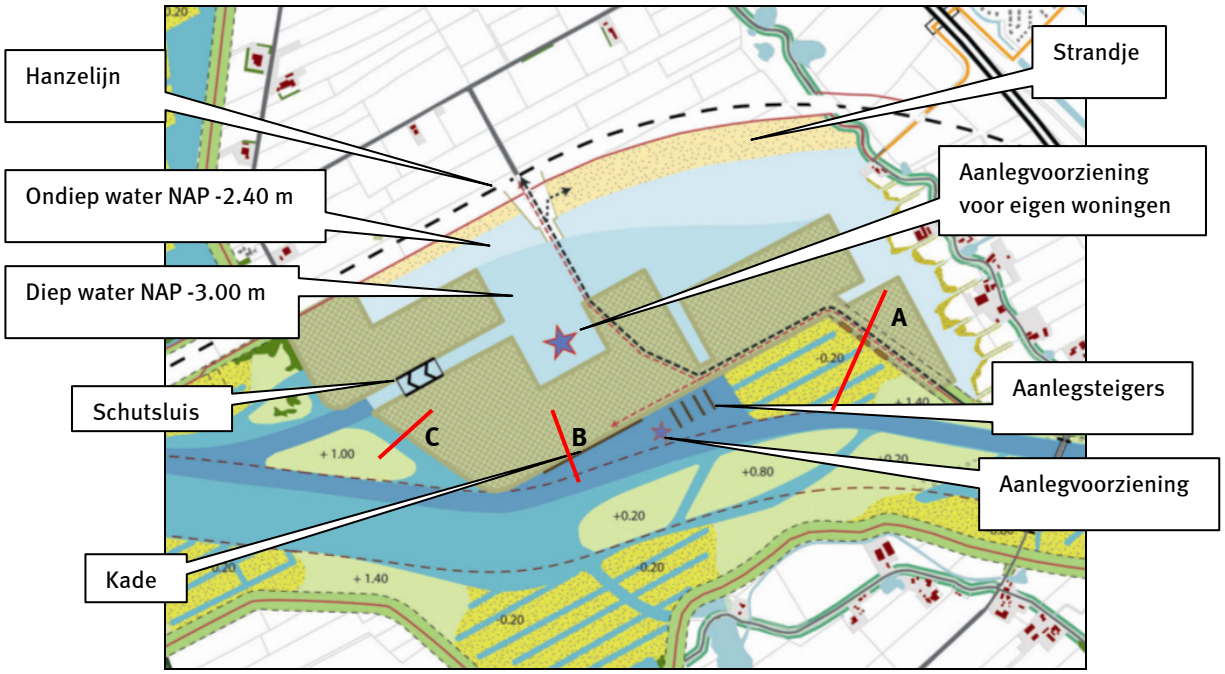
Ten aanzien van de oeververbinding N23 worden er in dit MER verschillende varianten onderzocht op milieueffecten. De varianten voor de oeververbinding zijn beschreven in hoofdstuk 16 en staan los van de in deze paragraaf beschreven alternatieven voor de bypass. De visualisaties van de alternatieven 1.2 tot en met 4.5 laten een variatie aan mogelijke constructies voor de oeververbinding zien en maken geen onderdeel uit van het desbetreffende integrale alternatief. De varianten worden apart beoordeeld. In hoofdstuk 8 wordt nader ingegaan op de N23.

Recreatie
De bypass aan de noordzijde van de vaargeul vormt een natuurlijk uitloopgebied voor de recreant. De jachthaven ter hoogte van de bestaande Roggebotsluis wordt in dit alternatief uitbreid met 125 ligplaatsen (zie figuur 3.2). Ook de camping ter hoogte van de jachthaven wordt uitbreid. De uitbereiding van de camping en jachthavenfaciliteiten vindt hier plaats in oostelijke richting.
Daarnaast worden in het woongebied en in de bypass nieuwe aanlegvoorzieningen gerealiseerd. Het betreft zowel binnen- als buitendijks circa 1.100 aanlegplaatsen. Doordat het water van het woongebied grotendeels van de tijd een open verbinding heeft met de bypass, heeft de recreatievaart vrij makkelijk toegang tot de bypass. Ten noorden van het woongebied van de Oksel wordt een recreatief strandje gecreëerd. De huidige aanlegvoorzieningen ten westen van het eiland Reve en noordelijk hiervan blijven gehandhaafd. De oostelijke wachtsteigers bij de sluis eiland Reve zijn bestemd voor recreatievaart. De westelijke wachtsteigers voor beroepsvaart.

Tenslotte zijn in het gebied van de IJsseldelta-Zuid nieuwe fiets- en wandelpaden voorzien. De fiets- en wandelpaden voeren over de nieuwe dijken. Aan de noordzijde van de bypass lopen voetpaden door de bypass. Ten zuiden van de vaargeul is recreatie niet mogelijk. Op een deel van de dijk loopt hier daarom geen fietspad, maar slechts voetpaden (zie figuur 3.2). Door middel van het fietsveer ter hoogte van de Venedijk Zuid is het mogelijk de bypass over te steken.



Figuur 3.7 Alternatief 1.4 [H+N+S, 2009]



Figuur 3.8 Uitsnede woongebied alternatief 1.4 (zie figuur 3.9 voor doorsnede A, B en C) [H+N+S, 2009]

3.2.2 *Alternatief 1.4: open, veel vergraving en seizoensvolgend binnenwater*

Figuur 3.7 geeft de inrichting van de IJsseldelta-Zuid weer conform alternatief 1.4.

De onderdelen waar dit alternatief op gebaseerd is zijn:

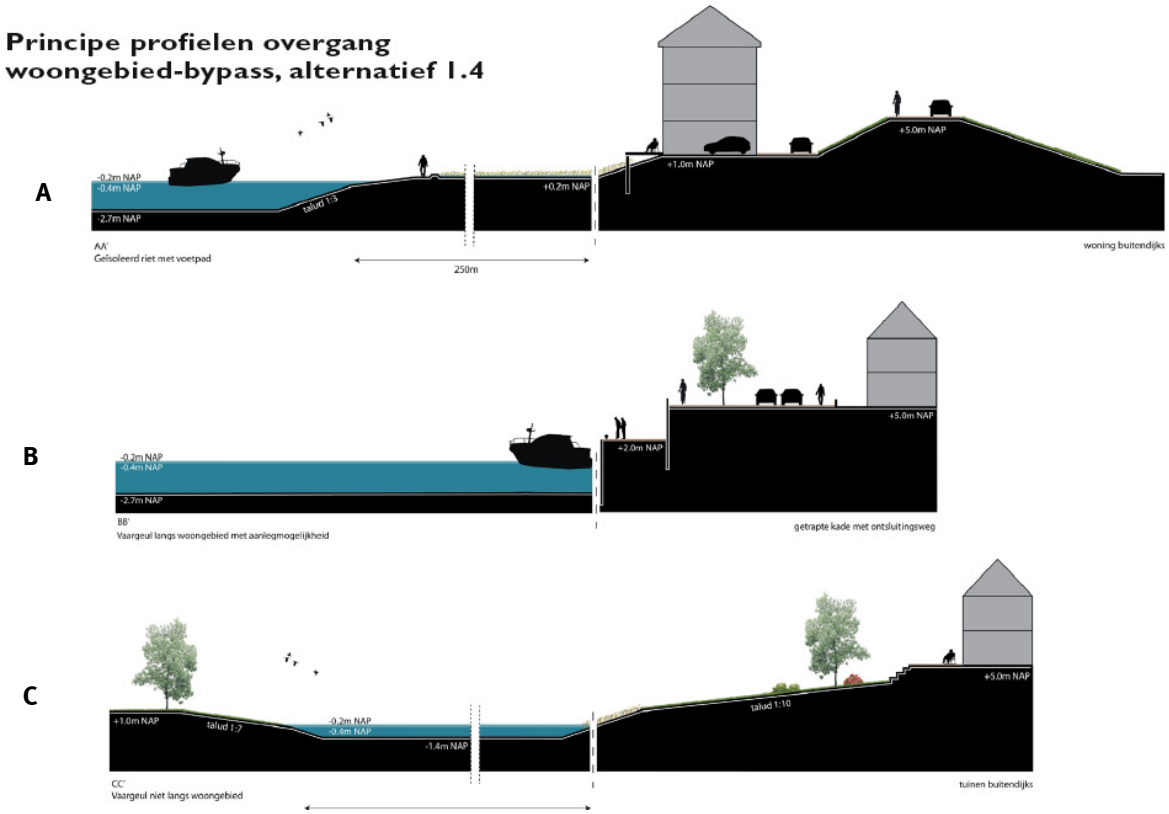
- *Inrichting bypass:* Volledig open bypass met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied gericht op de bypassruimte en gedeeltelijk met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Hydraulisch/inrichting bypass

Ten aanzien van de hydraulische aspecten en de inrichting van de bypass wordt verwezen naar de tekst voor alternatief 1.2. Wel wordt er in tegenstelling tot alternatief 1.2 geen permanente waterverbinding gelegd met de IJssel waardoor de kleine doorlaat door de IJsseldijk (2) vervalt (zie figuur 3.3).

Woongebied

In dit alternatief wordt net als bij alternatief 1.2 het woongebied gecombineerd met de robuuste dijk. Wel is er in mindere mate een relatie met open water doordat de sluis ten alle tijden is gesloten en er een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' gehanteerd van NAP -0,80m in het binnendijks watergebied. Het waterbezwaar binnendijks wordt hierdoor gereduceerd. Daarnaast is wonen direct op en nabij het water mogelijk doordat het water minder fluctueerd.



Figuur 3.9 Doorsnedes overgang woongebied-bypass alternatief 1.4 [H+N+S, 2009]

Ten opzichte van alternatief 1.2 beschikt dit alternatief over een kade ten zuiden van het woongebied waar vaarvoorzieningen zijn geprojecteerd. De kade bevindt zich op NAP +2.0 m (zie figuur 3.9). Het daarnaast gelegen fietspad, weg en woningen liggen op de robuuste dijk. De overige onderdelen van het woongebied (bebouwingsdichtheid, infrastructuur, e.d.) komen overeen met alternatief 1.2.

Infrastructuur
Ten aanzien van de infrastructuur wordt verwezen naar de tekst voor alternatief 1.2 en de teksten voor de oeververbinding (paragrafen 3.2.1 en hoofdstuk 16).

Recreatie
Ook ten aanzien van de recreatie wordt verwezen naar alternatief 1.2. Door de permanente afsluiting van het omgevingswater van het woongebied is de bypass echter minder goed bereikbaar voor recreatievaart vanaf het binnenwater dan bij alternatief 1.2. Ten zuiden van het woongebied is een kade aanwezig met aanlegmogelijkheden. De fiets- en wandelpaden lopen over de nieuwe dijken.

In dit alternatief is ten oosten van de Knoop een kade opgenomen met diverse aanlegmogelijkheden voor schepen in aansluiting op het later te ontwikkelen stedelijk gebied.

3.2.3 Alternatief 2.4: open, weinig vergraving en seizoensvolgend binnenwater

Figuur 3.10 geeft de inrichting van de IJsseldelta-Zuid weer conform alternatief 2.4.

De hoofdbouwstenen waar dit alternatief op gebaseerd is zijn:
- *Inrichting bypass:* Volledig open bypass, ingericht met inudatievlakken en geïsoleerde moeraskommen.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied gericht op de bypassruimte en gedeeltelijk met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Hydraulisch
Ook in dit alternatief komt de waterdynamiek van het Vossemeer het bypassgebied in, maar wel op een andere manier dan in alternatief 1.2 en 1.4. De hoeveelheid nieuw te graven water blijft beperkt tot de vaargeul en een aantal te verbreden sloten. Toch zal de bypass ook in dit alternatief een erg nat en moerassig gebied zijn. Onder invloed van sterke noordwestenwind op het IJsselmeer zal het water in de bypass stijgen. Zo'n 10 keer per jaar is de wind zo sterk, dat de bypassruimte voor korte tijd grotendeels onder water komt te staan. Ten behoeve van de gebiedsontwikkeling zijn er aan weerskanten van de bypass dijken voorzien (zie paragraaf 6.3.1). Daarnaast krijgt met de aanleg van de bypass het (vergrote) Vossemeer een waterkerende functie. Uitgangspunt is dat de dijken aan de Flevolandzijde hierdoor 0,2 m hoger zullen worden dan de dijken aan de Overijsselzijde [DHV, 2006b].

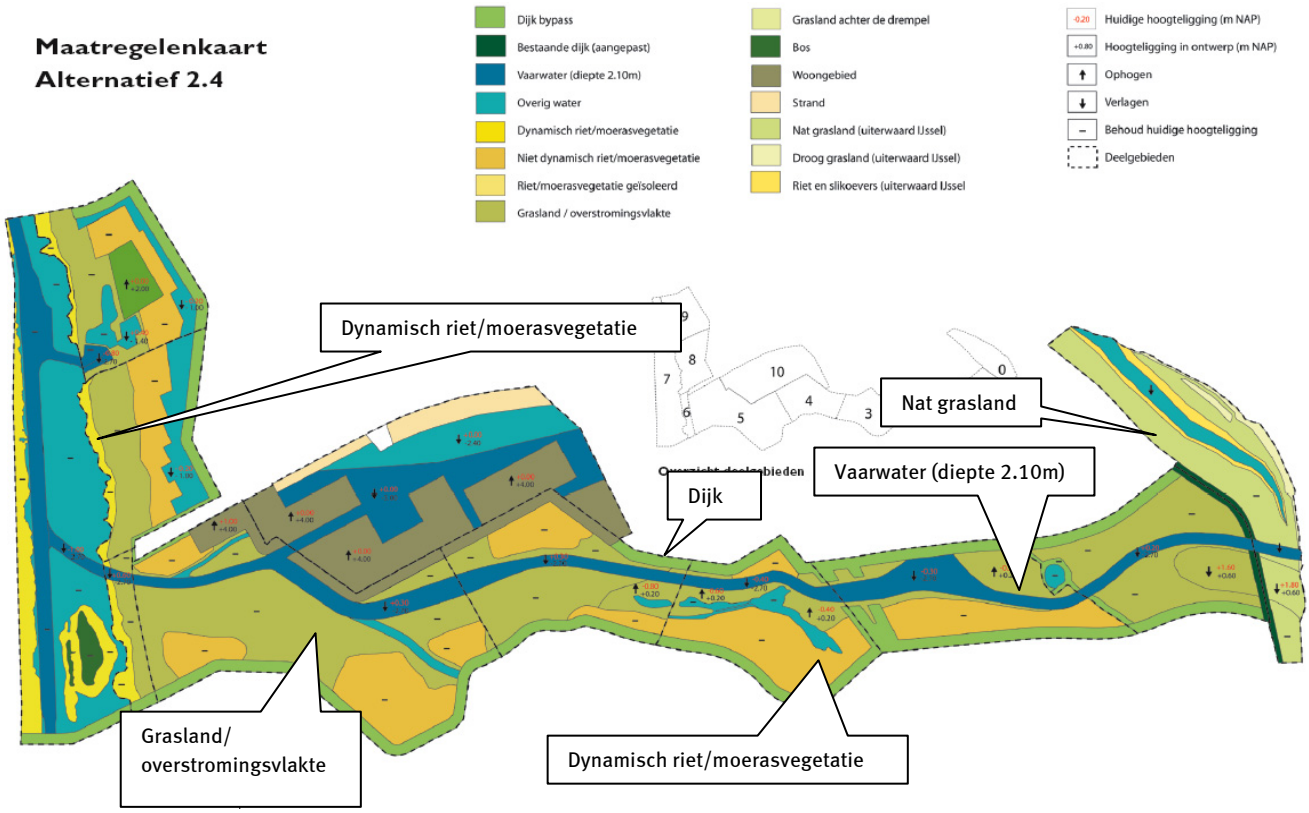
Figuur 3.10 Alternatief 2.4 [H+N+S, 2009]

De laagste plekken buiten de directe stroombaan worden voorzien van een lage kade of rug, die in dergelijke situaties kan overstromen. In deze zogenaamde geïsoleerde kommen blijft het water langdurig staan, ook als de wind weer is gaan liggen.

De inlaat aan de IJsselzijde is zo open mogelijk (er wordt zo veel mogelijk water ingelaten) en wordt gecombineerd met de schutsluis. Via de vaargeul is er een permanente waterverbinding met de IJssel (voor o.a. zaden- en vismigratie).

Inrichting bypass

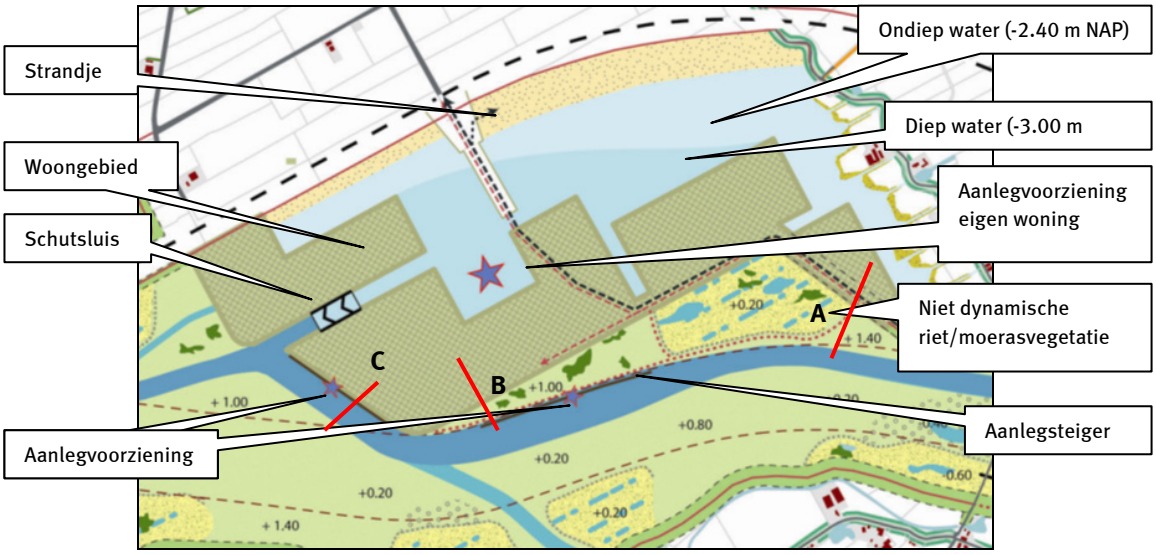
Het opwerpen van hogere delen in dit alternatief biedt goede perspectieven voor overstromingsvlakten en inundatiegebieden waar langere tijd in het winterhalfjaar water op het maaiveld staat (zie figuur 3.11). Variatie in het maaiveldniveau maakt de ontwikkeling van overstromingsgraslanden en min of meer geïsoleerde inundatiemoerassen mogelijk met minder dynamiek. Naast het ‘kommen-moeras’ zijn in dit alternatief op verschillende plaatsen natte ruigten, slikvelden en - op de hoogste plaatsen - drogere graslanden te vinden. Het grootste deel van deze doorstroomruimte bestaat uit door grote grazers op zo natuurlijk mogelijke wijze kort gehouden vegetatie.



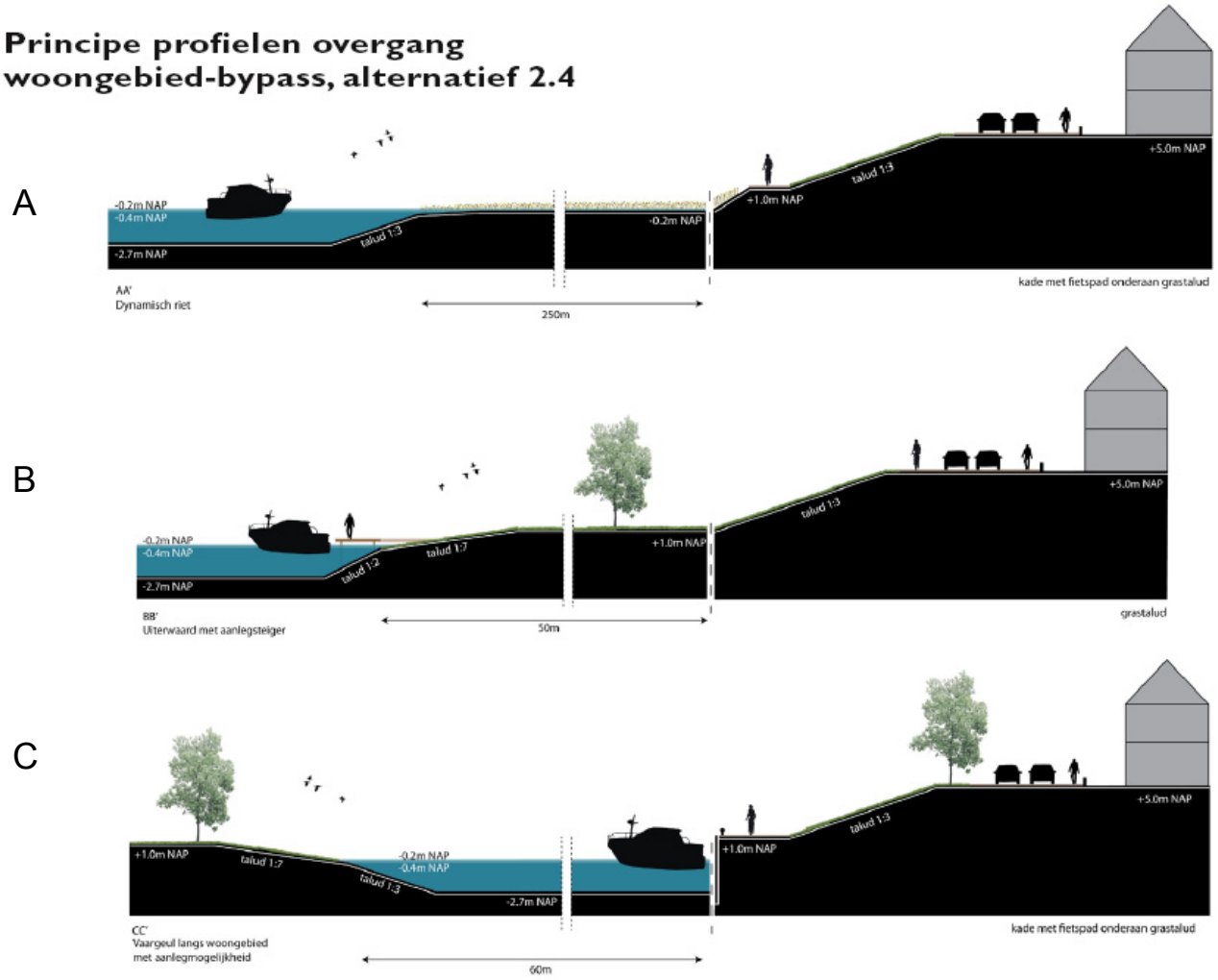
Figuur 3.11 Overzicht inrichting alternatief 2.4 [H+N+S, 2009]

Woongebied

In dit alternatief blijft net als in alternatief 1.4 het binnendijkse watergebied afgesloten, waardoor het oppervlaktewater in het woongebied op 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' blijft (NAP -0,80 m) (zie figuur 3.12). Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk. De kade bevindt zich in dit alternatief meer in het westelijk gedeelte van het woongebied. Het woongebied ligt voor het overgrote deel niet direct aan de vaargeul.



Figuur 3.12 Uitsnede woongebied alternatief 2.4 (zie figuur 3.13 voor doorsneden A, B en C) [H+N+S, 2009]



Figuur 3.13 Doorsnedes overgang woongebied-bypass alternatief 2.4 [H+N+S, 2009]

Ten aanzien van de recreatie in en rondom het woongebied zijn er diverse aanlegmogelijkheden voor boten voorzien aan de bypass en in het binnenwater. Daarnaast is er een strandje en zijn er diverse fietspaden. De overige onderdelen van het woongebied (bebouwingsdichtheid, infrastructuur, e.d.) komen overeen met alternatief 1.4.

Recreatie

De fiets- en wandelpaden voeren over de nieuwe kades en dijken. De bypass aan de noordzijde van de vaargeul vormt een natuurlijk uitloopgebied voor de recreant. Hier lopen wandelpaden door de bypass. Op drie plekken worden aanlegmogelijkheden geboden aan lage kades aan de vaargeul of langs de dijk. Ten zuiden van de vaargeul heerst de rust van het natuurgebied.

Voor de overige punten ten aanzien van de recreatie wordt verwezen naar alternatief 1.4.

Infrastructuur

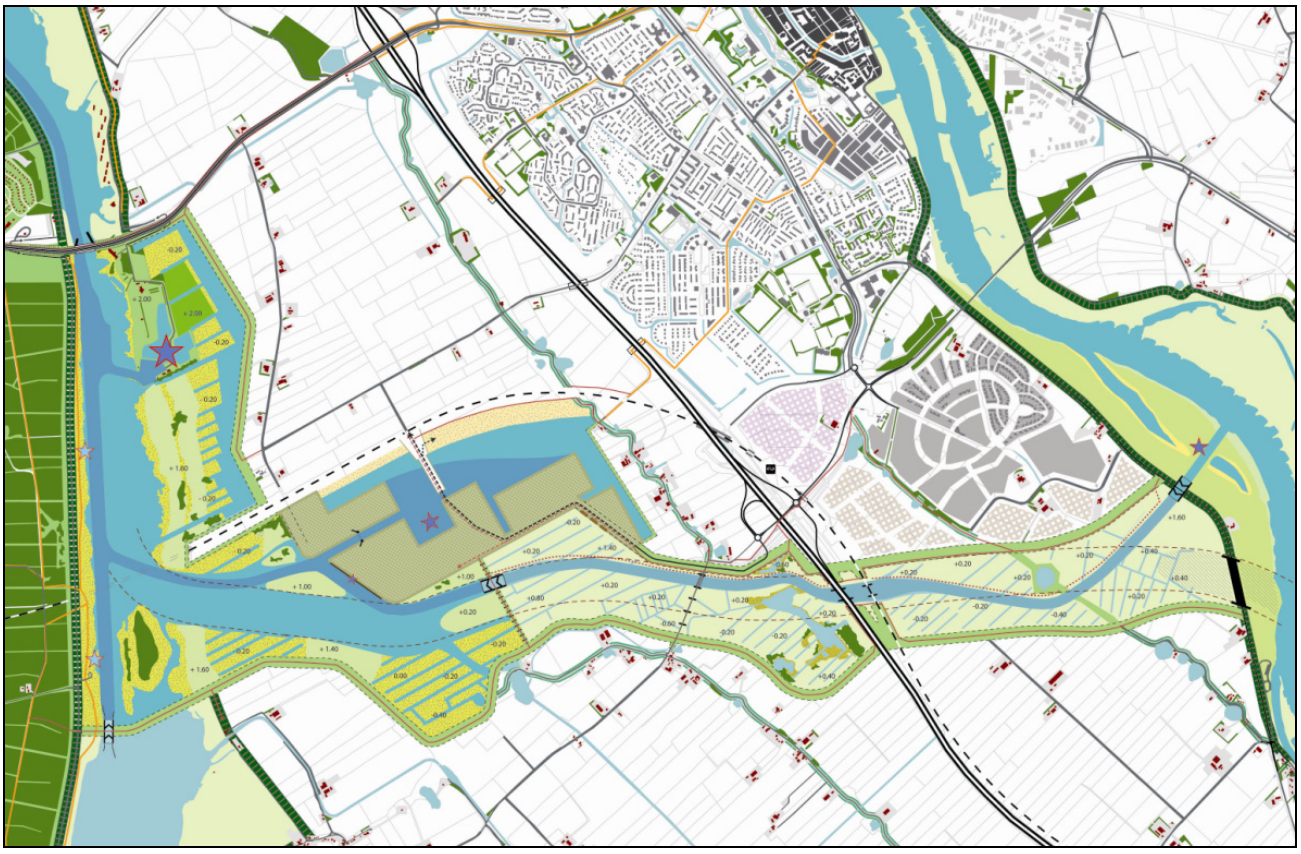
Ook ten aanzien van de infrastructuur wordt verwezen naar de tekst voor alternatief 1.2 en 1.4.

3.2.4 *Alternatief 3.2: drempel, veel vergraving en dynamisch binnenwater*

De onderdelen waar dit alternatief op gebaseerd is zijn:

- *Inrichting bypass*: Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil ten oosten van de drempel. Niet vergraven en ingericht met grasland. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer veel open water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied volledig gericht op de bypassruimte en omgeven door 'regulier dynamisch water'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Figuur 3.14 geeft de inrichting van de IJsseldelta-Zuid weer conform alternatief 3.2.



Figuur 3.14 Alternatief 3.2 [H+N+S, 2009]

Hydraulisch

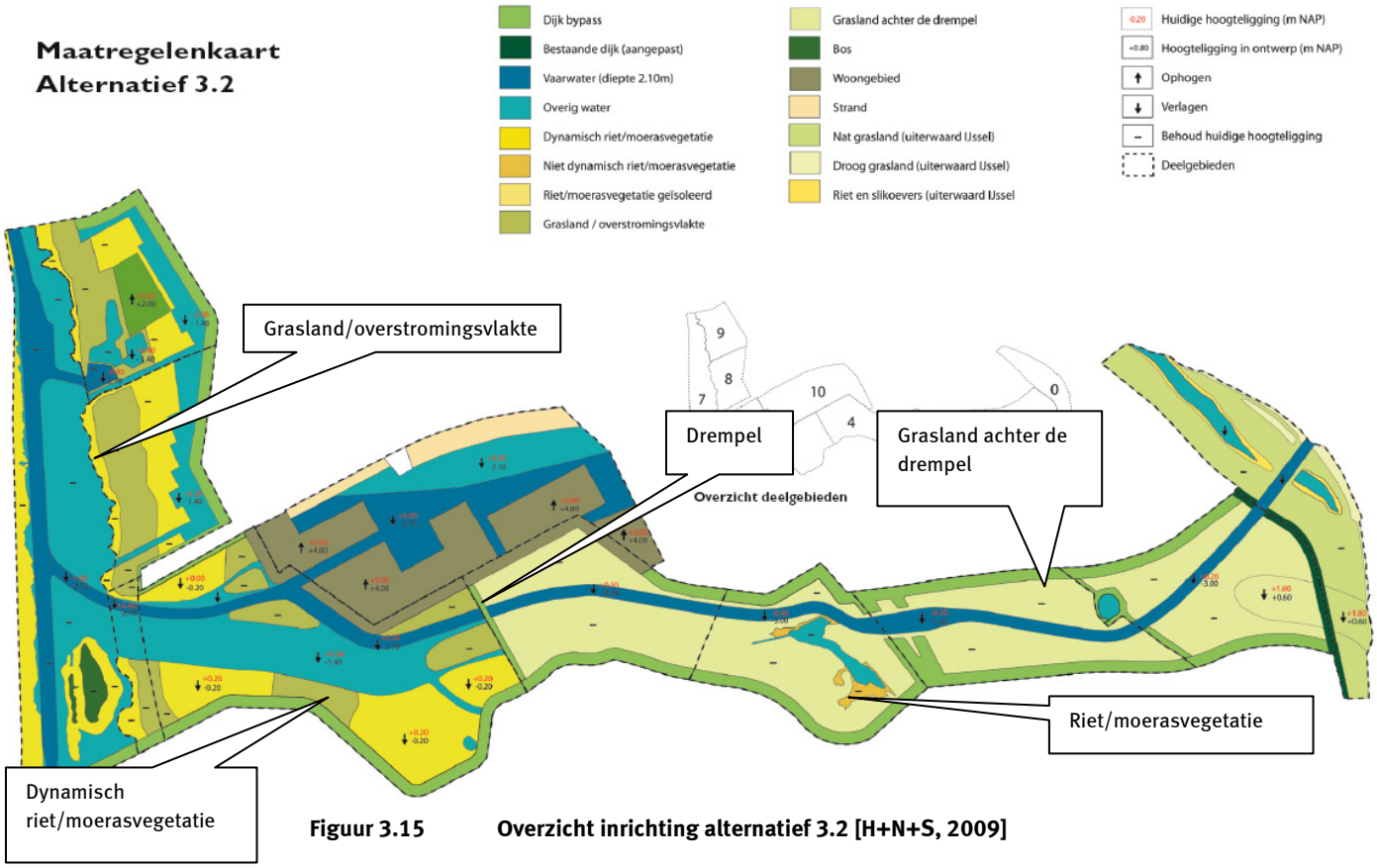
In dit alternatief wordt er een drempel in de bypass aangelegd. Het oostelijk deel van de bypass is hierdoor in feite een zelfstandige hydrologische eenheid, die door middel van de drempel gescheiden wordt van het Vossemeer. In de drempel wordt, naast een sluis, ook een nieuw gemaal geplaatst om het waterpeil achter de drempel te regelen (zie onder). Het waterpeil achter de drempel is lager dan in het Vossemeer (gemiddeld NAP –0,70m). Er is geen sprake van grillige peilschommelingen, maar van een meer gelijkmatig verloop door de seizoenen heen: 's winters hoog (ongeveer op NAP –0,20m) en 's zomers lager (ongeveer op NAP –1,20m). Incidenteel, bij zeer grote opwaaiing (1 of meerdere keren per jaar) kan het water vanuit het Vossemeer over de drempel stromen.

Ten behoeve van de gebiedsontwikkeling zijn er aan weerskanten van de bypass dijken voorzien (zie paragraaf 6.3.1). Daarnaast krijgt met de aanleg van de bypass het

(vergrote) Vossemeer een waterkerende functie. Uitgangspunt is dat de dijken aan de Flevolandzijde hierdoor 0,2 m hoger zullen worden dan de dijken aan de Overijsselzijde [DHV, 2006b].

Inrichting bypass

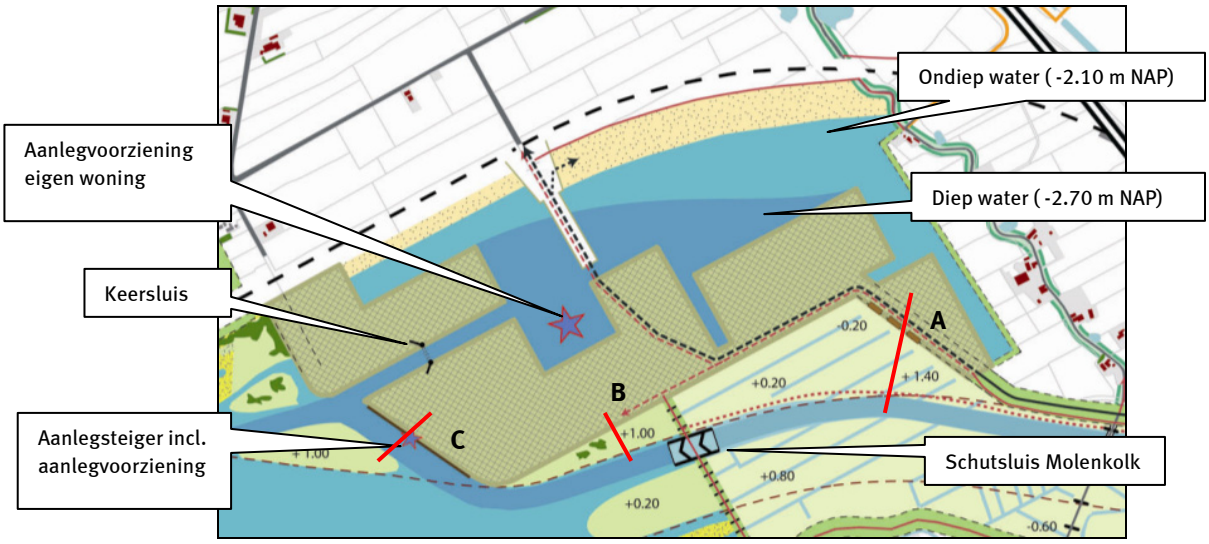
De inrichting van het gebied ten westen van de drempel is gelijk aan de inrichting van alternatief 1.2 en 1.4. Ten oosten is de bypass ingericht als natuurlijke polder. De perspectieven van dit alternatief zijn gunstig voor de ontwikkeling van soortenrijke graslandvegetaties en handhaving van de natte natuur in de huidige kolken, plassen en sloten. In het hier beschreven alternatief is het perspectief voor moerasontwikkeling beperkt tot het gedeelte van de bypass ten westen van de drempel (zie figuur 3.15). In het natuurlijk graslandgedeelte wordt uitgegaan van handhaving van het huidige maaiveld, graslandbeheer en behoud van De Enk en andere wateren in de huidige vorm.



Figuur 3.15 Overzicht inrichting alternatief 3.2 [H+N+S, 2009]

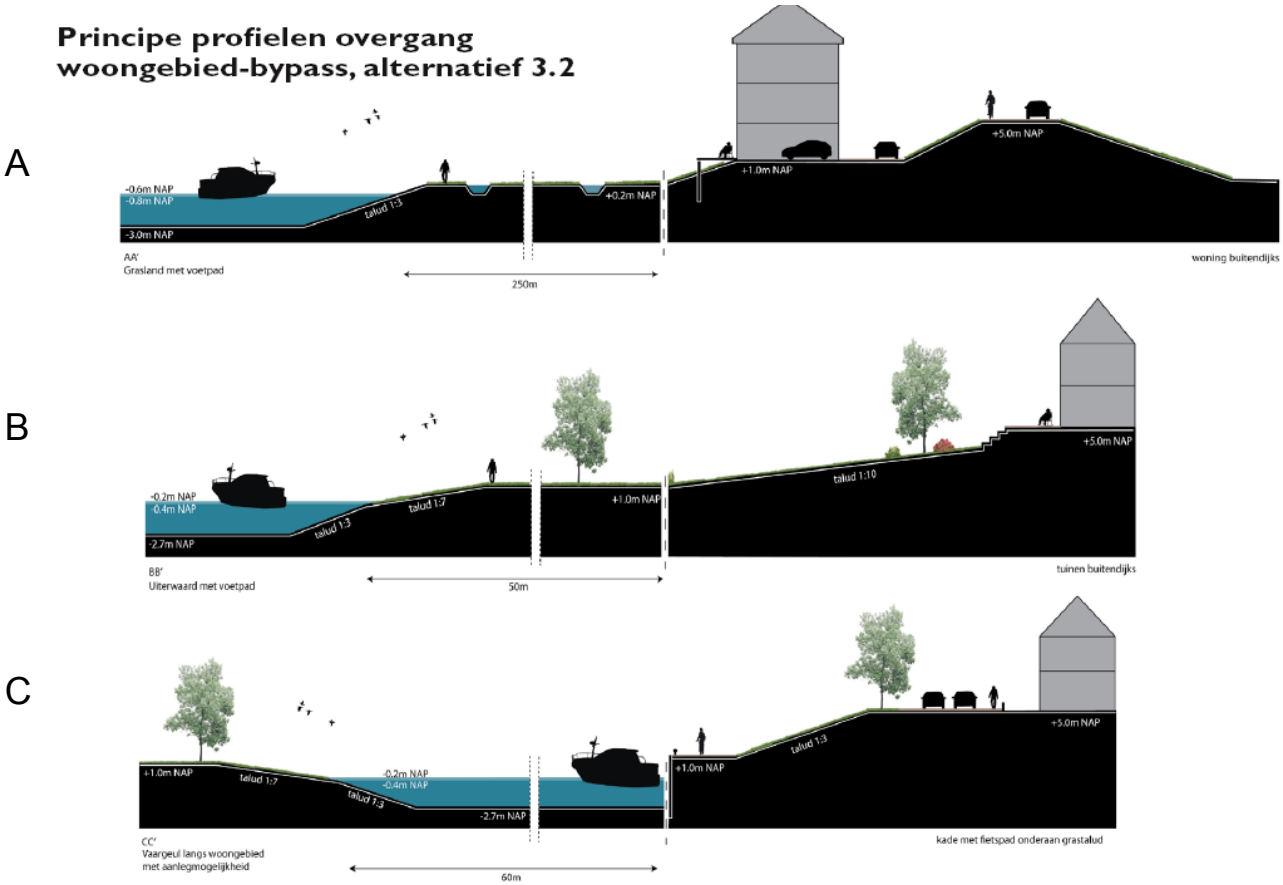
Woongebied

Het woongebied is gericht op het westelijke deel van de bypass en het binnendijkse watergebied staat in open verbinding met het dynamische water van het Vossemeer. Bij hoge waterstanden is het gebied met een keersluis gedeeltelijk afsluitbaar. Er worden natuurlijke overgangen gemaakt van het woongebied naar de bypass en er is wonen op de robuuste dijk voorzien. De vaargeul loopt voor het overgrote deel niet direct langs het woongebied. Ten westen van de drempel is dit wel het geval. Hier wordt een aanlegkade gerealiseerd.



Figuur 3.16 Uitsnede woongebied alternatief 3.2 (zie figuur 3.17 voor doorsneden A, B en C) [H+N+S, 2009]

Het binnendijkse water blijft door middel van een sluis in verbinding staan met de bypass. In het woongebied heerst een 'regulier dynamisch' milieu (zie figuur 3.16). Bij extreem hoge waterstanden is het binnendijks water gedeeltelijk afsluitbaar met de keersluis. De overige onderdelen van het woongebied (bebouwingsdichtheid, infrastructuur, e.d.) komen overeen met alternatief 1.4.



Figuur 3.17 Doorsneden overgang woongebied-bypass alternatief 3.2 [H+N+S, 2009]

Recreatie
De bypass aan de noordzijde van de vaargeul vormt een uitloopgebied voor de recreant. Hier lopen wandelpaden door de bypass. Ten zuiden van de vaargeul heerst de rust van het natuurgebied.

De jachthaven ter hoogte van de bestaande Roggebotsluis wordt uitbreid met 125 ligplaatsen. Ook de camping ter hoogte van de jachthaven wordt verder uitbreid. Daarnaast wordt in het woongebied en aan de monding van de bypass (in de IJsseluiterwaarden) nieuwe aanlegvoorzieningen gerealiseerd. In het nieuwe woongebied betreft het circa 1.100 aanlegplaatsen gekoppeld aan het bezit van de woning. De huidige aanlegvoorzieningen ten westen van het eiland Reve en noordelijk hiervan blijven gehandhaafd. Ten noorden van het woongebied wordt een strandje gecreëerd.

Tenslotte worden nieuwe fiets- en wandelpaden gerealiseerd. De fiets- en wandelpaden lopen op de nieuwe dijken. Over de drempel loopt een fietspad die de noord- en zuidkant van de bypass verbindt. Er is in tegenstelling tot een aantal andere alternatieven geen fietsveer bij de kolk.

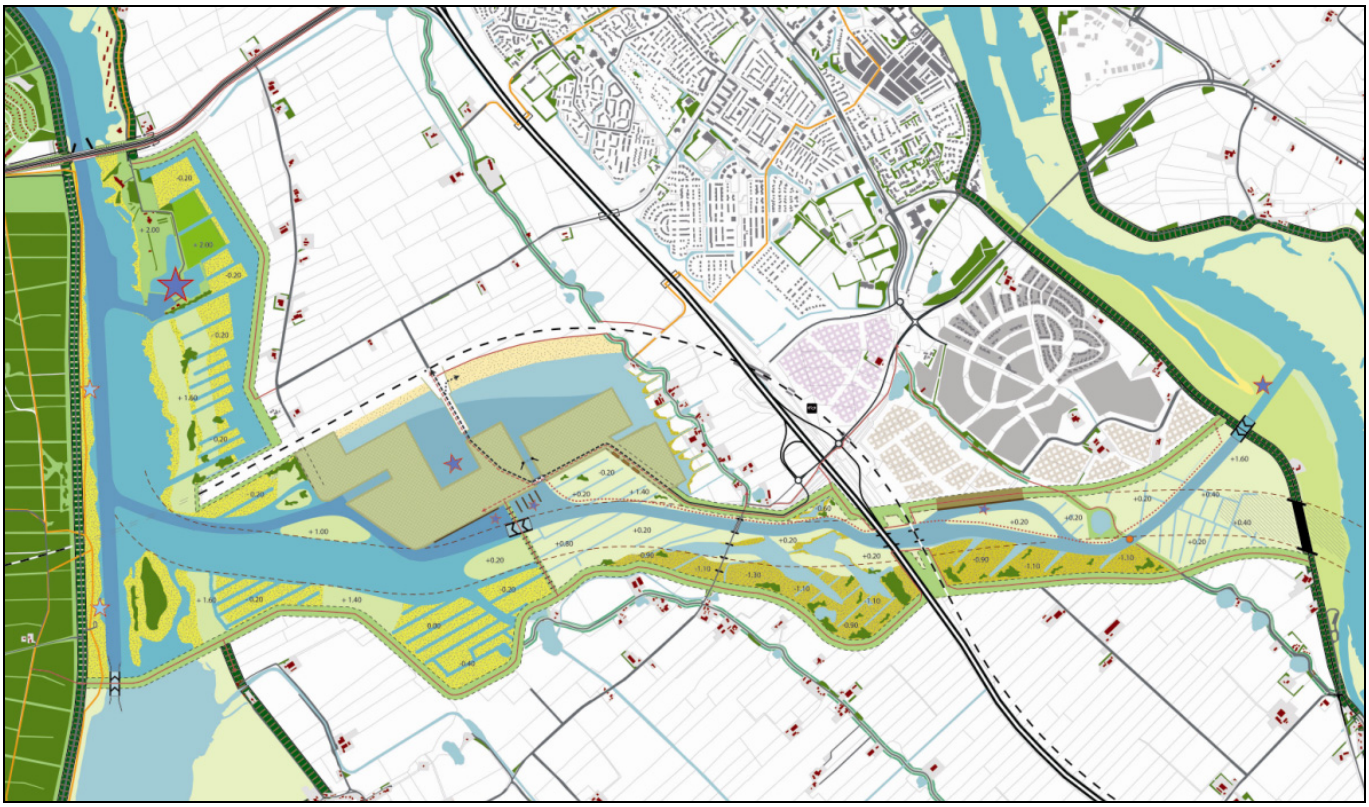
Infrastructuur
Voor het nieuw te realiseren woongebied wordt een ontsluiting gerealiseerd. De nieuwe ontsluitingsweg takt ter hoogte van de Zwarte dijk aan op de huidige weg Slaper, buigt af richting het noorden en takt vervolgens weer via de Slaper aan op de Cellesbroeksweg (zie figuur 3.16). Daarnaast wordt ter hoogte van de Nieuwendijk een brug aangelegd over de bypass. Ook de N50 en de Hanzelijn kruisen door middel van bruggen de bypass. De N763 blijft behouden op de huidige locatie, maar passeert een inlaatwerk en sluis van de bypass.

3.2.5 Alternatief 3.3 : drempel, veel vergraving en seizoensvolgend binnenwater

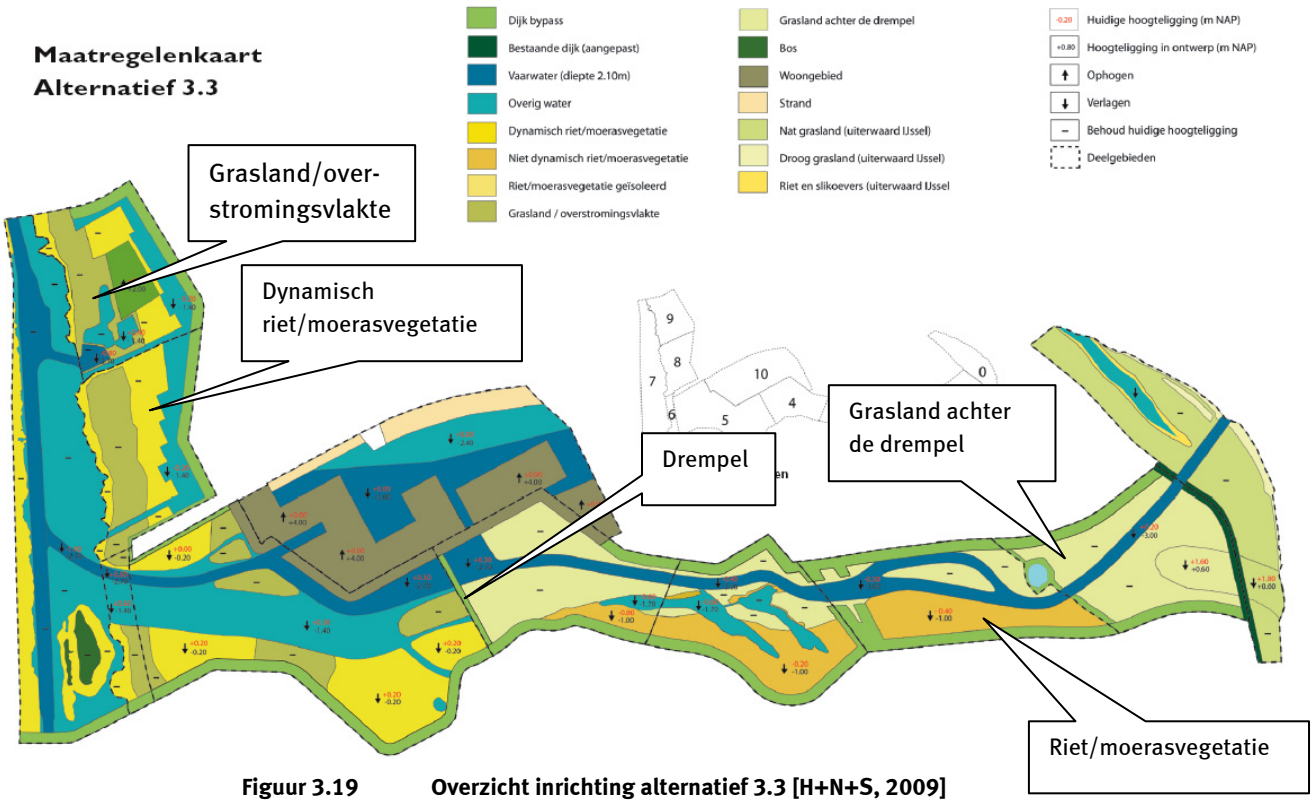
Figuur 3.18 geeft de inrichting van de IJsseldelta-Zuid weer conform alternatief 3.3.

De onderdelenn waar dit alternatief op gebaseerd is zijn:
- *Inrichting bypass:* 'Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' ten oosten van de drempel. Delen vergraven en ingericht met riet/moeras vegetatie. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer veel open water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied volledig gericht op de bypassruimte en omgeven door 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' water, maar bij hoge waterstanden gedeeltelijk afsluitbaar met een keersluis.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Hydraulisch
In dit alternatief wordt er net als in alternatief 3.2 een drempel in de bypass aangelegd. Het grootste deel van de bypass is een zelfstandige waterhuishoudkundige eenheid, die door middel van de drempel gescheiden wordt van het Vossemeer. In de drempel wordt, naast een sluis, ook een nieuw gemaal geplaatst om het waterpeil in de bypass te regelen (zie figuur 3.3). Deze drempelvariant biedt perspectieven voor de ontwikkeling van rietzones omdat het maaiveld verlaagd wordt tot onder het gemiddelde waterpeil. Er wordt geen permanente waterverbinding met de IJssel gelegd.



Figuur 3.18 Alternatief 3.3 [H+N+S, 2009]



Figuur 3.19 Overzicht inrichting alternatief 3.3 [H+N+S, 2009]

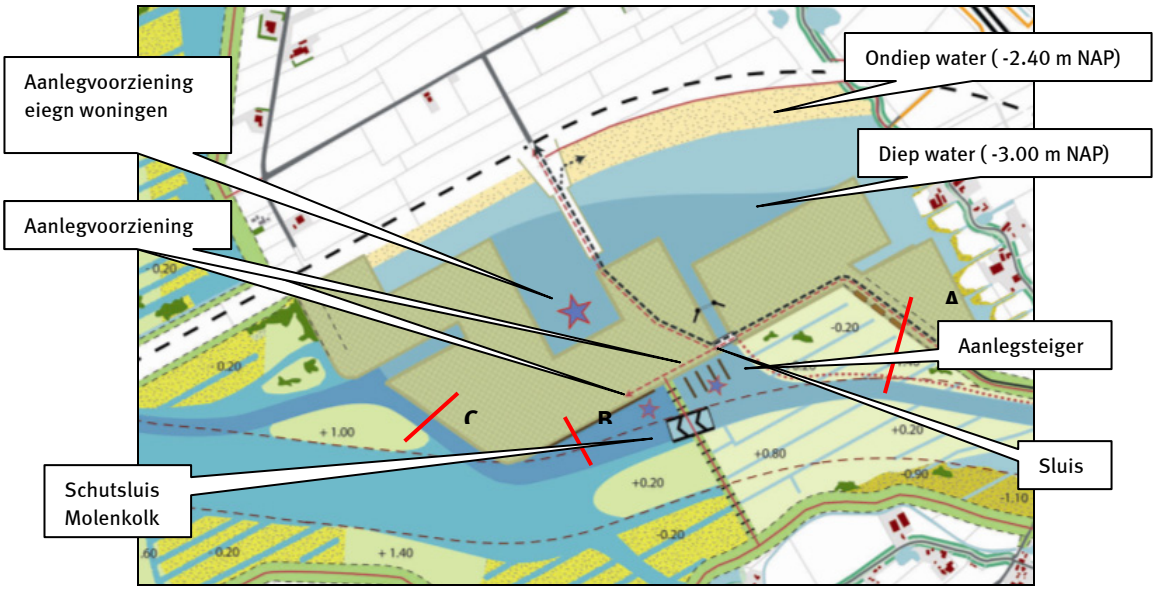
Ten behoeve van de gebiedsontwikkeling zijn er aan weerskanten van de bypass dijken voorzien (zie paragraaf 6.3.1 voor dijkhoogten). Uitgangspunt daarnaast is dat de dijken aan de Flevolandzijde 0,2 m hoger zullen worden dan de dijken aan de Overijsselzijde [DHV, 2006b].

Inrichting bypass

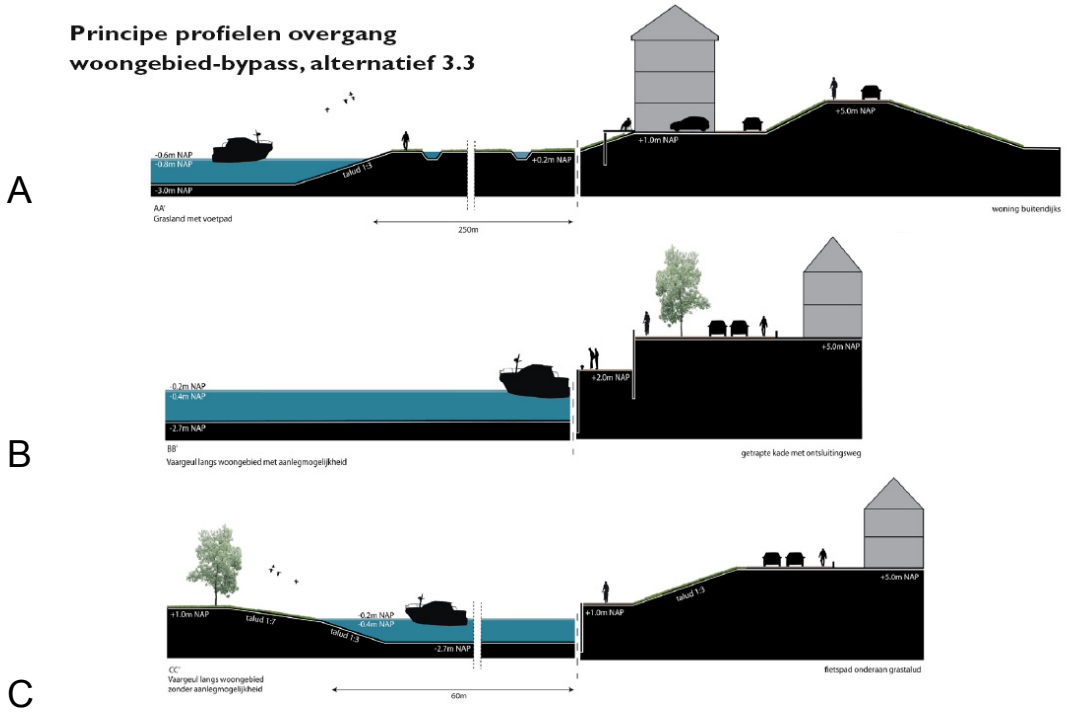
In dit alternatief worden de lagere delen rondom de Enk vergraven waardoor de ontwikkeling van moeras en waterrietzones mogelijk wordt. Het gebied ten westen van de drempel wordt vergraven tot water- en moerasrijk natuurgebied waarin de waterdynamiek van het Vossemeer kan doordringen. De inrichting is in dit deel hier gelijk aan de inrichting van alternatief 1.2 en 1.4.

Woongebied

Het woongebied is over water toegankelijk via het oostelijke deel van de bypass. Het binnendijkse water staat in open verbinding met het water achter de drempel. Rondom de sluis zijn er aanlegmogelijkheden. De vaargeul loopt voor het overgrote deel direct langs het woongebied en op enkele locaties is buitendijks wonen voorzien. De overige onderdelen van het woongebied (bebouwingsdichtheid, infrastructuur, e.d.) komen overeen met alternatief 1.4.

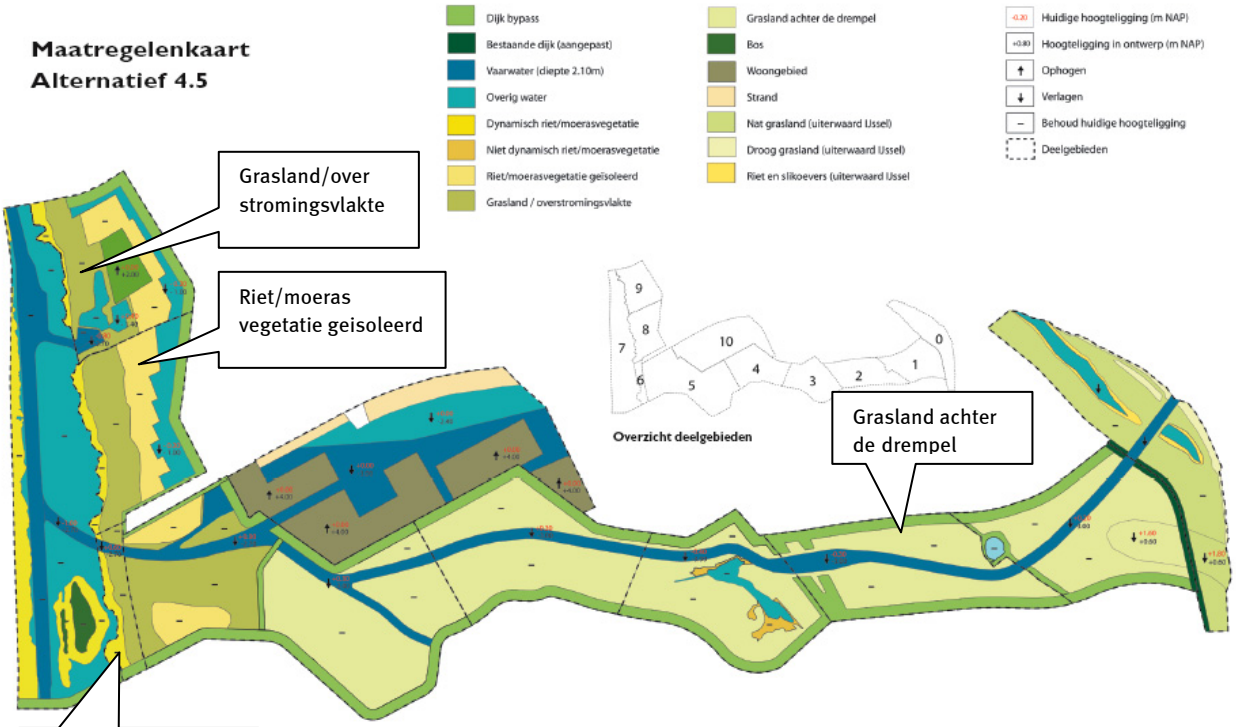


Figuur 3.20 **Uitsnede woongebied alternatief 3.3 (zie figuur 3.21 voor doorsneden A, B en C) [H+N+S, 2009]**



Figuur 3.21 Doorsneden overgang woongebied-bypass alternatief 3.3 [H+N+S, 2009]

Figuur 3.22 Alternatief 4.5 [H+N+S, 2009]



Figuur 3.23 Overzicht inrichting alternatief 4.5 [H+N+S, 2009]

Recreatie

De fiets- en wandelpaden lopen over de nieuwe dijken. Over de drempel loopt een fietspad die de noord- en zuidkant van de bypass verbindt. De bypass aan de noordzijde van de vaargeul vormt een uitloopgebied voor de recreant. Hier lopen wandelpaden door de bypass. Ten oosten van de knoop is ruimte voor een kade. Ten zuiden van de vaargeul heerst de rust van het natuurgebied.

Infrastructuur

Ook ten aanzien van de infrastructuur wordt verwezen naar alternatief 3.2. De ontsluiting van het woongebied verschilt echter op een enkel punt van alternatief 3.2: doordat het woongebied in verbinding staat met het oostelijke deel van de bypassruimte dient de ontsluitingsweg een geul te overbruggen. Dit resulteert in een extra constructie.

3.2.6 Alternatief 4.5: drempel, weinig vergraven en wonen binnendijks

Figuur 3.22 geeft de inrichting van de IJsseldelta-Zuid weer conform alternatief 4.5.

De hoofdbouwstenen waar dit alternatief op gebaseerd is zijn:

- *Inrichting bypass:* 'Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' ten oosten van de drempel. Niet vergraven en ingericht met grasland. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer inundatievlakken en geïsoleerde moeraskommen.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied volledig met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied volledig achter de dijk.

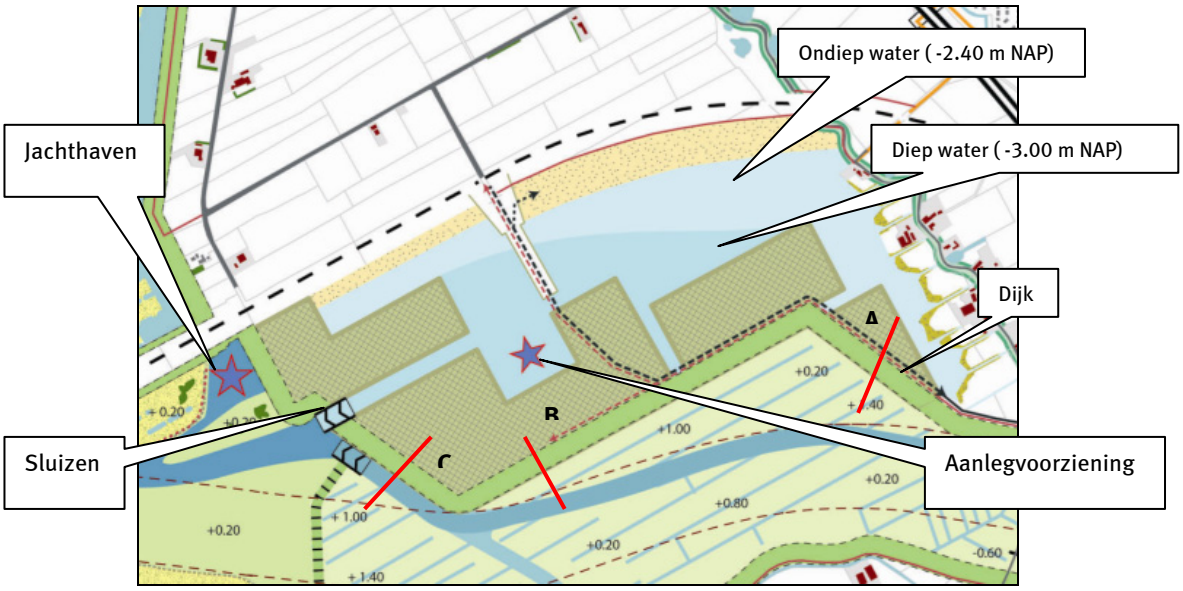
Hydrologisch
In dit alternatief wordt er een drempel in de bypass aangelegd. Ten opzichte van varianten 3.2 en 3.3 komt de drempel verder naar het westen te liggen. Het grootste deel van de bypass is een zelfstandige waterhuishoudkundige eenheid, die door middel van de drempel gescheiden wordt van het Vossemeer. Er heerst ten oosten van de 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'. In de drempel wordt, naast een sluis, ook een nieuw gemaal geplaatst om het waterpeil in de bypass te regelen. Er is hier geen sprake van grillige peil-schommelingen, maar van een meer gelijkmatig verloop door de seizoenen heen. Door het ontbreken van opwaaiingsdynamiek zal de afwisseling in natuurtypen hier evenwel beduidend kleiner zijn. Er wordt geen permanente waterverbinding met de IJssel gemaakt.

Ten behoeve van de gebiedsontwikkeling zijn er aan weerskanten van de bypass dijken voorzien (zie paragraaf 6.3.1 voor dijkhoogten). Uitgangspunt daarnaast is dat de dijken aan de Flevolandzijde 0,2 m hoger zullen worden dan de dijken aan de Overijsselzijde [DHV, 2006b].

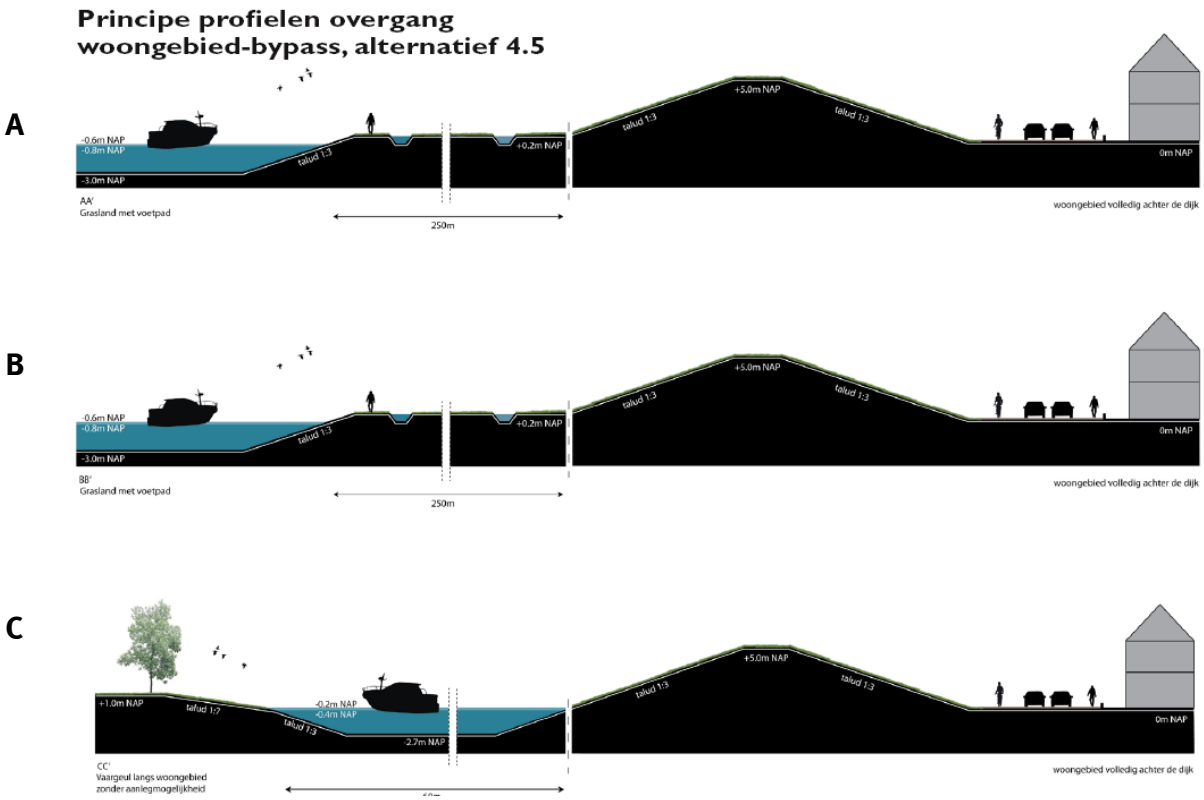
Inrichting bypass
Het landschapsbeeld van met kavelsloten doorsneden grasland en enkele kolken met rietkragen en houtopslag blijft behouden. Het gebied ten westen van de drempel wordt ingericht met geïsoleerde moeraskommen. De inrichting is hier gelijk aan de inrichting van alternatief 2.4.

De perspectieven van dit alternatief zijn gunstig voor de ontwikkeling van soortenrijke graslandvegetaties en handhaving van de natte natuur in de huidige kolken, plassen en sloten. Op kleine schaal blijven wellicht weidevogelwaarden bestaan. In het hier beschreven alternatief is dynamische moerasontwikkeling mogelijk in het gedeelte van de bypass ten westen van de drempel. In het oostelijke gedeelte wordt uitgegaan van handhaving van het huidige maaiveld, graslandbeheer en behoud van De Enk en andere wateren in de huidige vorm.

Woongebied
In dit alternatief wordt het woongebied in zijn geheel binnendijks gerealiseerd achter een dijklichaam (zie figuur 3.24). De sluis bevindt zich net als in alternatief 3.2 benedenstrooms van de drempel en is permanent gesloten. Het woongebied heeft een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'. Aan de westkant van het woongebied is ruimte voor een jachthaven. Deze wordt hier gerealiseerd in plaats van nabij Roggebotsluis. De overige onderdelen van het woongebied (bebouwingsdichtheid, infrastructuur, e.d.) komen overeen met alternatief 1.4.



Figuur 3.24 Uitsnede woongebied alternatief 4.5 (zie figuur 3.25 voor doorsneden A, B en C) [H+N+S, 2009]



Figuur 3.25 Doorsnedes overgang woongebied-bypass alternatief 4.5 [H+N+S, 2009]

Recreatie

De fiets- en wandelpaden lopen achter de nieuwe dijken. Er loopt geen fiets- of wandelpad over de drempel en er is geen fietsveer bij de kolk (wel op de dijken). In de hele bypass heerst de rust van het natuurgebied. Wel is er ten westen van het woongebied een jachthaven voorzien en zijn er in het binnendijkse watergebied aanlegvoorzieningen aanwezig.

Infrastructuur
Ten aanzien van de infrastructuur wordt verwezen naar alternatief 3.2.

3.3 Uitvoering

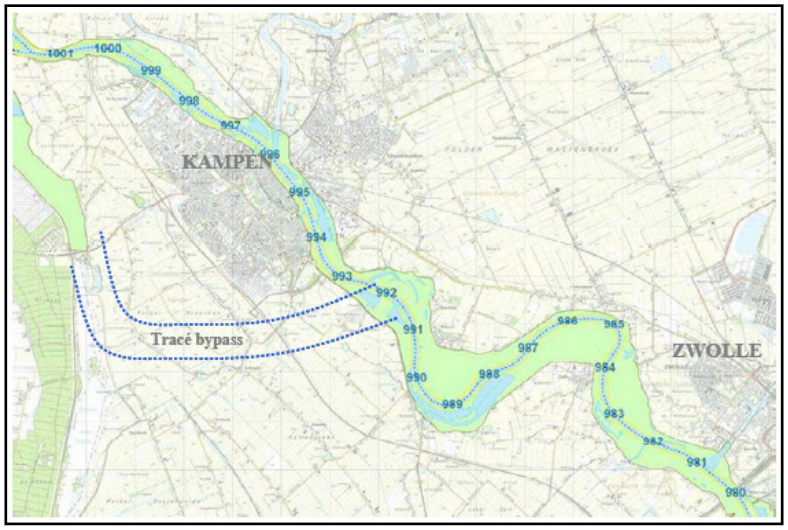
De werkzaamheden voor de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid vinden gefaseerd plaats. Onderstaand volgt een toelichting van de uitvoering:

1. **Aanleg dijken en reliëf:** De aanleg van de dijken in de bypass alsmede de ophogingen en verlagingen starten in het jaar 2013. Naar verwachting zijn de werkzaamheden afgerond in 2015.
2. **Aanleg van de vaarweg en sluis in de bypass:** Het graven van de vaarweg, de schutsluis IJsseldijk en indien daar sprake van is, de schutsluis Molenkolk zijn voorzien voor 2014-2015.
3. **Aanleg woongebied de Oksel:** De aanleg van het woongebied ten noorden van de bypass vindt plaats tussen 2015 en 2030.
4. **Aanleg dijk en schutsluis Drontermeer-Vossemeer:** De aanleg van de dijk en de schutsluis nabij het eiland Reve is volgens het laatste voorstel met betrekking tot de financiering van het Rijk voorzien in 2020-2021.
5. **Aanleg hoogwaterkering en uit- en inlaat bypass:** De hoogwaterkering ter hoogte van de Roggebotsluis alsmede de inlaat en de uitlaat van de bypass worden aangelegd in 2021-2022. De huidige oeverbinding zal worden verplaatst in verband met de realisatie van de hoogwaterkering.
6. **Aanleg oeververbinding:** De aanleg van de verdubbelde oeververbinding is voorzien na 2021-2022. Deze zal functioneren wanneer verdubbeling van de N23 heeft plaatsgevonden.

3.4 Zomerbedverlaging Beneden IJssel

Taakstelling zomerbedverlaging
In het basispakket van maatregelen in de PKB Ruimte voor de Rivier is ter hoogte van Kampen (km 992) de maatregel zomerbedverlaging (met gemiddeld 1 meter) opgenomen over een lengte van 22 kilometer tussen Hattem en het Ketelmeer (zie figuur 3.26). Het zomerbed is de bedding van een rivier, die doorgaans door de rivier wordt gebruikt bij normale (niet hoge) afvoeren. Deze maatregel garandeert de vereiste veiligheid tussen Zwolle en Kampen voor de periode tot 2015. De PKB taakstelling voor de maatregel zomerbedverlaging is uitgedrukt in:

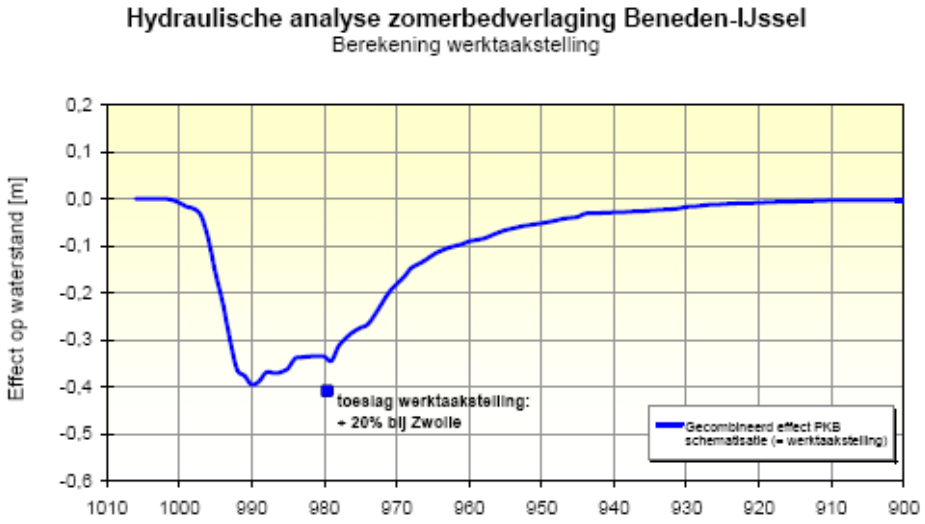
- de te behalen waterstandsdaling ter plekke van de locatie Zwolle (km 980);
- de te behalen waterstandsdaling over resterende traject zomerbedverlaging (km 980-1001).



Figuur 3.26 Traject zomerbedverlaging (kmr 980-1001) en tracé bypass [DHV, 2008c]

De te behalen waterstandsdaling zoals hierboven genoemd, is het berekende effect van dit PKB ontwerp bij een maatgevende afvoer van 16.000 m^3/s bij Lobith. Omdat bleek dat op de locatie Zwolle (km 980) met het voorgestelde PKB maatregelenpakket de noodzakelijke waterstandsverlaging niet werd behaald, is daar een lokale toeslag van 20% toegevoegd. De taakstelling bij Zwolle is dus het berekende effect van het ontwerp uit de PKB + 20%.

De waterstandsdaling van het PKB ontwerp berekend met het meest recente 2D hydraulische model in WAQUA is getoond in figuur 3.27. De punt geeft het te behalen effect bij Zwolle weer inclusief de toeslag van 20%.



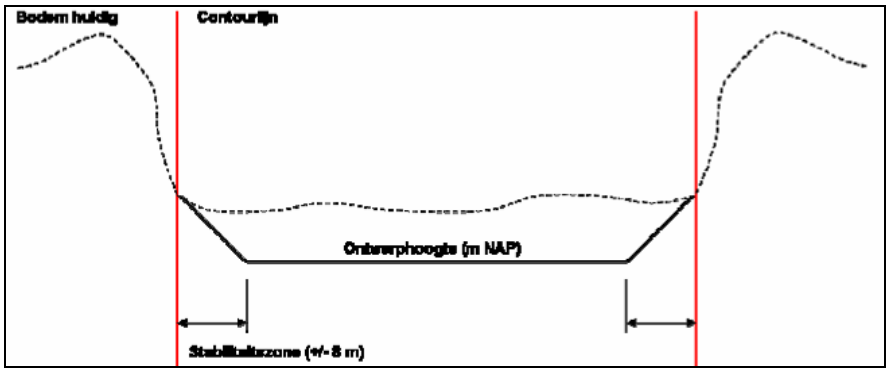
Figuur 3.27 Berekende waterstandsdaling [DHV, 2008c]

Ontwerp zomerbedverlaging

Binnen de PKB is een zomerbedverlaging van 1,0 m binnen bepaalde contouren aangehouden. Dit ontwerp is aangepast, omdat:

a. Op de berekende waterstandsdaling van het PKB ontwerp is bij Zwolle een toeslag van 20% gezet (zie boven). Dit heeft tot gevolg dat de maatregel uitgebreid moet worden om deze waterstandsdaling bij Zwolle te behalen.
b. Bij het PKB ontwerp is geen rekening gehouden met de aanwezigheid van en het behoud van stabiliteit van de kribben/kades/zomerdijken in het projectgebied. Het te verdiepen gebied moet smaller worden gemaakt, zodanig dat de stabiliteit

van deze constructies niet bedreigd wordt. Hierdoor gaat een deel van het hydraulische effect verloren. Om dit te compenseren moet de maatregel in de diepte worden uitgebreid.



Figuur 3.28 Ontwerpprincipe zomerbedverlaging (DHV, 2008c)

Uit de hydraulische berekeningen is vervolgens geconcludeerd dat een integrale zomerbedverlaging van 1,5 m nodig is om met een aangepast ontwerp te voldoen aan de vereiste waterstandsdaling (incl. 20% toeslag bij Zwolle). In figuur 3.28 is een ontwerpdoorsnede gegeven van de zomerbedverlaging. Een ruimtelijk variërende zomerbedverlaging blijkt, uitgedrukt in het ontgraven volume, geen voordeel te leveren in de waterstandsdaling. In de grondstromen/uitvoering en de kostenraming wordt uitgegaan van een reëel ontgravingsvolume van 3,4 miljoen m^3 grond [DHV, 2008c].

4 Hoe worden de effecten bepaald?

Dit hoofdstuk beschrijft hoe de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid en de zomerbedverlaging worden bepaald (respectievelijk 4.1 en 4.2).

4.1 IJsseldelta-Zuid

Referentiesituatie
De huidige situatie en de autonome ontwikkelingen vormen de referentie bij het bepalen van de effecten van de IJsseldelta-Zuid op de omgeving. Met de autonome ontwikkeling wordt de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen van het gebied bedoeld zonder de realisatie van de IJsseldelta-Zuid en zomerbedverlaging. Als referentiejaar is 2030 gekozen. Het jaar dat de IJsseldelta-Zuid gerealiseerd moet zijn.

Beoordelingskader IJsseldelta-Zuid
De beschrijving en beoordeling van de effecten van de IJsseldelta vindt plaatst aan de hand van een aantal criteria voor uiteenlopende (milieu)aspecten. Het totaal aan aspecten en criteria, het beoordelingskader, is opgenomen in tabel 4.1. De effecten zijn waar mogelijk en relevant kwantitatief beschreven. De overige effecten zijn kwalitatief beschreven. Hierbij is beschrijvend een prognose van de effecten gemaakt, in verhouding tot de referentiesituatie. De effectbeschrijving heeft betrekking op het totale plangebied van de IJsseldelta-Zuid en het studiegebied. Dit laatste is het gebied waar mogelijke effecten als gevolg van de voorgenomen activiteit aanwezig kunnen zijn. De omvang is per milieuaspect verschillend.

Tabel 4.1 Beoordelingskader IJsseldelta-Zuid

Thema	Aspect	Beoordelingscriteria
Veiligheid, beheer en onderhoud	Veiligheid	Voldoet aan korte termijn taakstelling
		Bijdrage aan lange termijn doelstelling
		Wijziging risico t.o.v. het nieuwe veiligheidsniveau
		Robuustheid
	Beheer en onderhoud	Wijziging lengte en onderhoud van dijken
		WIjziging oppervlak en beheer uiterwaarden
		Wijziging aantal kunstwerken
		Wijziging baggerwerk
Water	Oppervlakte water	Oppervlaktewaterkwantiteit
		Oppervlaktewaterkwaliteit
	Grondwater	Grondwaterkwantiteit
		Grondwaterkwaliteit
Bodem	Bodem	Bodemprofiel en zetting
		Bodemkwaliteit
		Grondbalans
Natuur	Beschermde gebieden	Verlies oppervlakte EHS-gebieden
		Verstoring EHS-gebieden
	Ecologische relaties	Barrièrewerking en versnippering
	Soorten	Verlies leefgebied beschermde en Rode lijstsoorten
		Verstoring leefgebied beschermde en Rode lijstsoorten

Natuur	Kansen, mitigerende en compenserende maatregelen	Mogelijkheid voor kansen, mitigerende en compenserende maatregelen
Landschap	Landschap	Landschapselementen en -structuren
		Aantasting (of versterking) visuele kwaliteit
		Aantasting van aardkundige waarden
Cultuurhistorie en archeologie	Cultuurhistorie	Aantasting cultuurhistorische waarden
	Archeologie	Aantasting archeologische waarden
Verkeer en vervoer	Verkeersstructuur en ontsluiting	Ontsluiting
	Verkeersafwikkeling	Verkeersintensiteiten
	Veiligheid	Verkeersveiligheid
	Bereikbaarheid	Bereikbaarheid
	Openbaar vervoer	Openbaar vervoer
	Langzaam verkeer	Langzaam verkeer
	Beroepsvaart	Beroepsvaart
Milieu	Geluid	Geluidbelasting
	Lucht	Luchtkwaliteit
	Externe veiligheid	Risicovolle inrichtingen
		Transport gevaarlijke stoffen
		Groepsrisico Hanzelijn
		Plaatsgebonden risico Hanzelijn
Ruimtegebruik	Wonen	Effect op huidige bewoning
		Effecten van de nieuw te realiseren bewoning
		Duurzaamheid
	Werken	Werkfuncties binnen de aangetaste ruimte
	Recreatie	Fietsrecreatie en wandelrecreatie
		Vaarrecreatie
		Overige recreatie
	Landbouw	Verandering areaal landbouwgrond
		Verandering landbouwkundig gebruik en verkaveling

Beoordelingsschaal

De integrale gebiedsontwikkelingen worden beoordeeld door middel van het toekennen van een score met behulp van plussen en minnen. Hiervoor is een kwalitatieve vijfpuntschaal gebruikt welke overeenkomt met de schaalverdeling van het planMER IJsseldelta-Zuid.

Score	*Effect ten opzichte van de referentiesituatie*
++	sterk positief effect
+	positief effect
0/+	beperkt positief effect
0	geen relevant effect
0/-	beperkt negatief effect
-	negatief effect
--	sterk negatief effect

4.2 Zomerbedverlaging Beneden IJssel

In dit besluitMER worden naast de effecten van de alternatieven IJsseldelta-Zuid ook de effecten van de zomerbedverdieping op de bypass in kaart gebracht. De effecten van de zomerbedverdieping zelf worden niet meegenomen en doorlopen een eigen besluitvormingstraject.

Deze ingreep heeft effecten op hydraulica en morfologie, geohydrologie, constructies en kunstwerken, natuur, landschap en cultuurhistorie, milieu, ruimtelijke kwaliteit en bodem en uitvoering. Met name bij de effecten op de veiligheid en beheer, water, natuur, scheepvaart, bodem en uitvoering kan er een interactie optreden tussen de effecten van de zomerbedverdieping en de bypass. De effecten versterken elkaar of zijn mitigerend (verzachtend). De effecten van de zomerbedverdieping, exclusief uitvoering, worden beschreven in de effect paragrafen voor desbetreffend aspect en worden beoordeeld aan de hand van de beoordelingscriteria genoemd in tabel 4.1. De effecten ten aanzien van de uitvoering wordt beschreven in hoofdstuk 14.

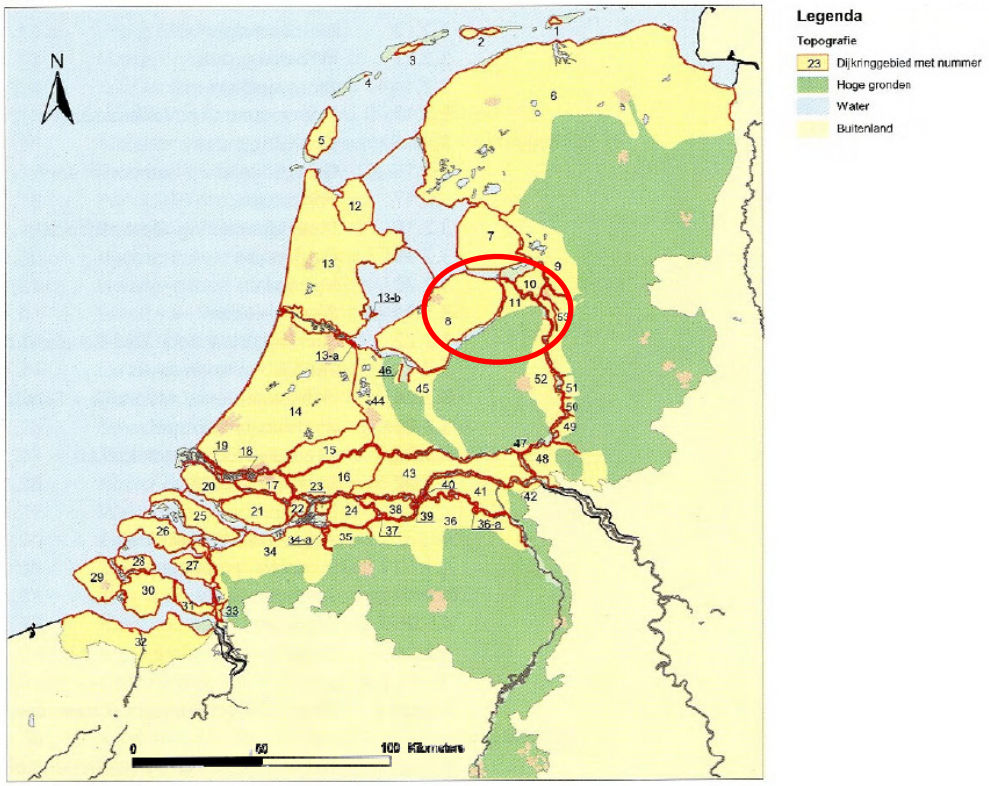
5 Veiligheid, beheer en onderhoud

In hoofdstuk 5 tot en met 13 zijn de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid per milieuthema beschreven, te weten; veiligheid, beheer en onderhoud, water, bodem, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie, verkeer en vervoer, milieu en ruimtegebruik. Voorafgaand aan de effectbeschrijving zijn de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen toegelicht. De milieuthema's zijn afhankelijk van de relevantie voor het MER uitgebreid of minder uitgebreid beschreven. De relevantie is mede bepaald aan de hand van het advies van de richtlijnen en het toetsingsadvies van het planMER door de commissie-m.e.r. Zowel het algemeen ruimtelijk beleid, als het thematisch beleid is toegelicht in het bijlagenrapport.

Dit hoofdstuk (hoofdstuk 5) beschrijft het milieuthema veiligheid, beheer en onderhoud.

5.1 Huidige situatie

Veiligheidsnorm
De geldende veiligheidsnorm volgend uit de Wet op de Waterkering voor dijkring 10 en 11 is 1/2.000^{e} per jaar. (zie figuur 5.1). Het is daarmee hoger dan de geldende norm voor het gehele bovenstroomse deel van de IJssel (1/1.250^{e} per jaar). De hogere norm voor dijkringgebied 10 en 11 is gekozen vanwege de dreiging van hoge waterstanden op het IJsselmeer/ Ketelmeer ten gevolge van storm. Op basis van deze norm en de maatgevende afvoer bij Lobith zijn Maatgevende Hoogwaterstanden voor de IJssel berekend. Voor dijkringgebied 8, Flevoland, is de veiligheidsnorm 1/4.000^{e} per jaar.



Figuur 5.1 Dijkringgebieden in Nederland

Maatgevende Hoogwaterstanden (MHW's)
Langs het traject van het Ketelmeer tot Zwolle bepalen voornamelijk twee factoren de Maatgevende Hoogwaterstand (MHW): de wind en de rivierafvoer. Van het Ketelmeer tot Kampen is de wind bepalend voor de MHW, voor het gebied rond Kampen is het de combinatie van storm en rivierafvoer die de MHW bepaalt. Daarnaast bepalen ook het meerpeil én het sluitingsregime van de hoogwaterkering bij Ramspol de waterstanden op de IJssel bij Kampen.

Bovenstrooms van Kampen is de rivierafvoer van de IJssel het meest bepalend voor de MHW. De samenloop hoge IJsselafvoeren en storminvloeden, die een gezamenlijke frequentie van voorkomen hebben van 1/2.000 per jaar, zijn meegenomen en doorvertaald naar de dijkhoogten. Daarbij is rekening gehouden met combinaties van hoge rivierafvoeren en matige stormen alsmede van zware stormen en lagere rivierafvoeren. De kans dat een maatgevende (extreme) storm op het Ketelmeer dan ook samenvalt met maatgevende (extreme) rivierafvoeren op de IJssel is zeer klein (circa 1/4.000.000 per jaar). Wettelijk is vastgelegd dat bij het ontwerp van de waterkering geen rekening gehouden wordt met dit soort calamiteiten.

Door de verhoging van de maatgevende afvoer bij Lobith van 15.000 m^3/s naar 16.000 m^3/s in 2001 zijn de Maatgevende Hoogwaterstanden (MHW's) op de IJssel voor het traject Kampen - Hattem met 20 tot 40 cm gestegen. Stijging van de MHW's worden mede veroorzaakt door de vernauwing in de IJssel bij Kampen. Benedenstrooms van Kampen worden de MHW's bepaald door de stormeffecten op het IJsselmeer. Daar zijn de MHW's in 2001 niet of nauwelijks veranderd. Het probleem van de toegenomen MHW's treedt op langs alle Rijntakken.

PKB Ruimte voor de Rivier
Het plan IJsseldelta moet de veiligheid tegen overstromen vergroten door de Maatgevende Waterstanden op de IJssel te verlagen. De waterstanddaling die gerealiseerd moet worden, de hydraulische taakstelling, is voor het gehele Nederlandse rivierengebied vastgelegd in de PKB Ruimte voor de Rivier. Om de waterstanddaling te realiseren zijn diverse maatregelen uitgewerkt in het PKB Ruimte voor de Rivier. Naast de korte termijn maatregelen zijn in de PKB de lange termijn (na 2015) maatregelen gedefinieerd. Deze maatregelen worden, voor zover ze niet op korte termijn worden gerealiseerd, ruimtelijk gereserveerd. Voor deze lange termijn lopen de schattingen van de mogelijke maatgevende afvoeren uiteen. In de PKB heeft het Rijk hiertoe 18.000 m^3/s als strategische beleidskeuze aangeduid. Deze afvoer is bevestigd in het advies van de commissie Veerman.

Kunstwerken
In de huidige situatie zijn de Roggebotsluis (de hoogwaterkering tussen het IJsselmeer/Vossemeer en het Drontermeer) en diverse dijken langs de IJssel en het Drontermeer aanwezig in het plangebied. De stormdeuren van de Roggebotsluis zijn gesloten bij storm op het IJsselmeer. Wanneer geen sluiswachter aanwezig is en de sluis via een computer wordt bestuurd, sluiten de stormdeuren bij waterstanden vanaf NAP +0,45 m. Wanneer de waterstand weer gedaald is tot beneden +0,40 m worden de stormdeuren weer geopend. Indien er een sluiswachter aanwezig is worden de stormdeuren bij waterstanden vanaf NAP +0,85 m gesloten) [DHV, 2009c].

5.2 Autonome ontwikkelingen

Stroomlijn
Begroeiing langs de rivier vormt op sommige plekken in ons land een serieus probleem voor de veiligheid van de scheepvaart (slecht zicht) en omwonenden (overstromings-gevaar). Op veel plaatsen langs de rivier is het groen de laatste jaren hard gegroeid, soms onvoorzien. Bomen (oa. wilgen) en struiken staan een veilige afvoer van het rivierwater op sommige plaatsen letterlijk in de weg, de afvoercapaciteit neemt daardoor af. Daardoor ontstaat opstuwing van het water en stijgt de waterstand. Om deze reden gaat er veel aandacht en inspanning uit naar het onderhoud van de begroeiing langs de rivier. Door Rijkswaterstaat wordt sinds 2007 in het rivierengebied het project Stroomlijn uitgevoerd. Het project Stroomlijn is er op gericht om overal langs de grote rivieren de doorstroomcapaciteit zoals die was in het referentiejaar (1997) te herstellen
Concreet betekent dit dat in die gebieden waar een veiligheidsprobleem is ontstaan de hoge begroeiing gemaaid en gekapt gaat worden. Ook worden er andere kleine ingrepen gedaan om de waterstand omlaag te brengen, zoals het graven van kleine geulen, het schoonmaken van kribben en snoeien van begroeiing.

In de Onderdijkse Waarden liggen een aantal hectaren die verruwd zijn. Het gaat hier voornamelijk om grasland en riet. Deze worden in het kader van Stroomlijn aangepakt. Als tijdens de aanleg van de bypass ingrepen in het gebied gebeuren waarbij deze vegetatie wordt verwijderd, zijn verdere maatregelen vanuit Stroomlijn niet nodig. Worden deze gebieden in stand gehouden tijdens de aanleg van de bypass dan zullen vanuit Stroomlijn maatregelen getroffen worden voor het verwijderen van de vegetatie.

5.3 Effecten

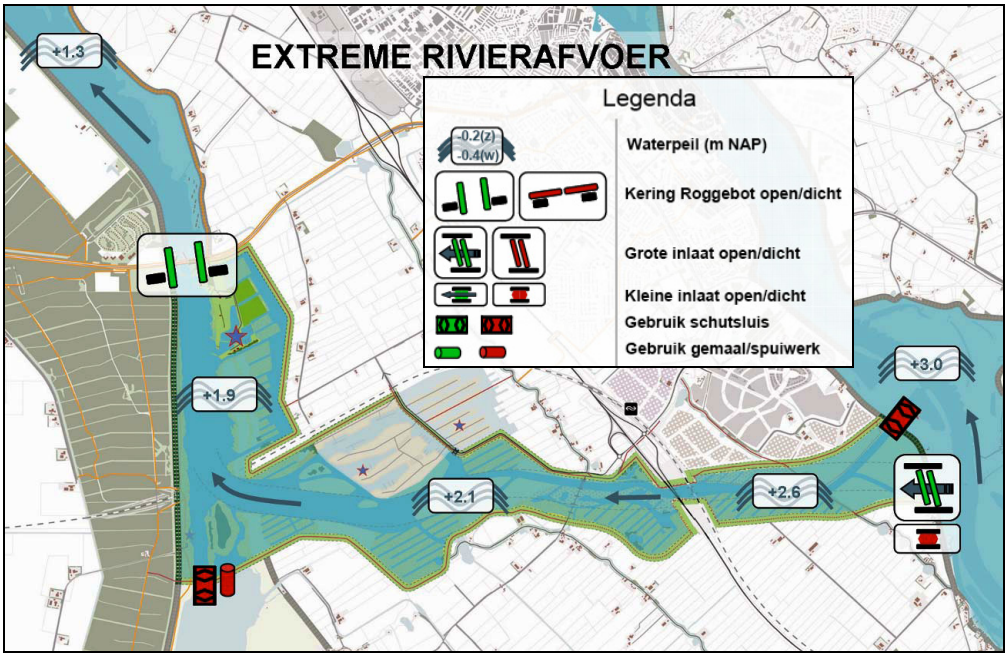
Deze paragraaf beschrijft de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op veiligheid, beheer en onderhoud. De effectbeschrijving heeft plaatsgevonden aan de hand van de beoordelingscriteria zoals genoemd in hoofdstuk 4.

Voorafgaand aan de effectbeschrijving is de werking van het bypasssysteem en de objecten onder extreme omstandigheden beschreven (paragraaf 5.3.1).

5.3.1 Werking bypasssyteem

Werking systeem en objecten onder extreme omstandigheden
Werking bypass bij extreme rivierafvoer
Het inlaatwerk vanaf de IJssel naar de bypass zal vanaf afvoeren boven de 2.400 m^3/s (een 1/500 jaar gebeurtenis) worden geopend om water via de bypass af te voeren en daarmee waterstandsdaling op de IJssel tot stand te brengen. Via de bypass wordt dan maximaal 700 m^3/s, circa een kwart van de IJsselafvoer, afgevoerd naar het Vossemeer. Het verval over de bypass is onder deze omstandigheden circa 1,5 meter van IJsselas tot het Vossemeer. In figuur 5.2 zijn de waterpeilen en waterbouwkundige constructies aangegeven. Voor de bypassdijken geldt als veiligheidsnorm een overschrijdingskans van 1/2000^e per jaar. Voor de dijken aan de Flevoland-zijde (dijkringgebied 8) geldt een hogere veiligheidsnorm, te weten 1/4.000^e per jaar. Het veiligheidsniveau is aan de linkeroever van de bypass dus hoger dan aan de rechteroever. Met de aanleg van de bypass krijgt het (vergrote) Vossemeer een waterkerende functie. De situaties waarbij de bypass een deel van de extreme rivierafvoer afvoert moet de dijk aan de Flevolandzijde van de bypass extra water keren. Dit geldt eveneens voor situaties waarbij de

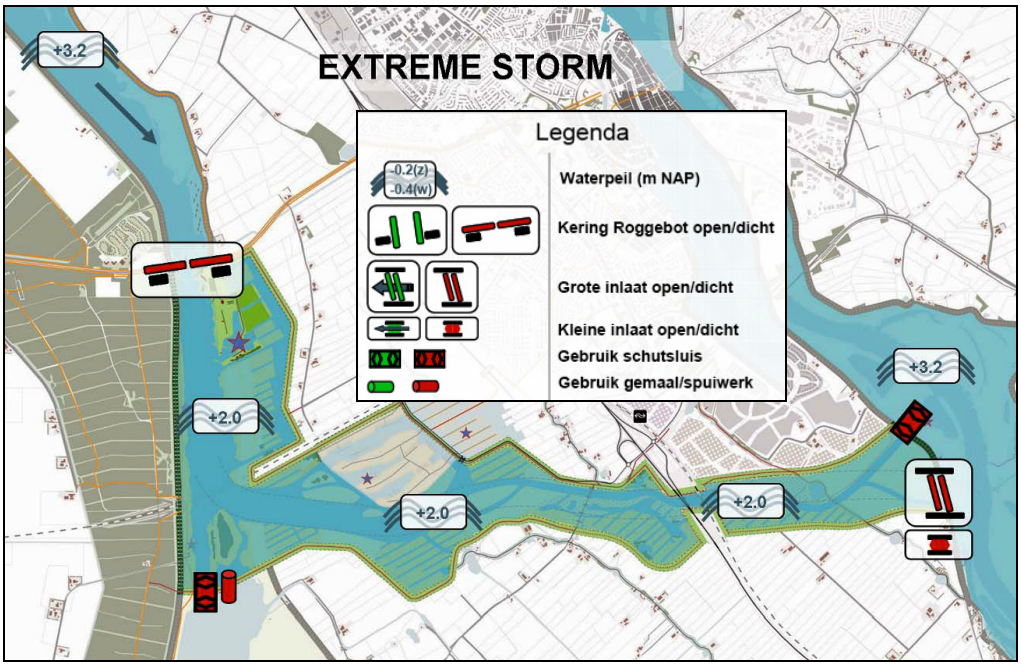
waterstanden stijgen als gevolg van windopzet. Uitgangspunt is dat de dijken aan de Flevolandzijde hierdoor 0,2 m hoger zullen worden dan de dijken aan de Overijsselzijde [DHV, 2006b].
In de situaties dat het inlaatwerk geopend wordt om via de bypass water af te kunnen voeren, zal er geen recreatievaart en beroepsvaart in de bypass, op het Dronter- en Vossemeer en op de IJssel plaatsvinden. Deze wordt dan stilgelegd [DHV, 2009c].



Figuur 5.2 Bypass onder extreme afvoercondities(waterpeilen bij situatie 1/2000 jr) [DHV, 2009c]

Werking bypasssysteem bij extreme storm
Windopzet op het IJsselmeer zal doorwerken op de waterstanden in het Vossemeer en kan zo hoge waterstanden bij Roggebot veroorzaken. Een van de mogelijke opties is de aanleg van een hoogwaterkering. Bij hoge waterstanden aan de Vossemeer/ IJsselmeerzijde zal de kering gesloten worden. Op deze manier kunnen extreem hoge waterstanden in het verlengde Vossemeer en in de bypass worden voorkomen en kan de hoogte van de dijken in de bypass beperkt worden. Het exacte sluitpeil is nog niet bekend. Het bepalen van het sluitpeil is onderdeel van het uitwerken van het ontwerp en de later uit te voeren faalkansanalyse van de kering [DHV, 2008]. Het sluitpeil zal in ieder geval zodanig moeten zijn dat aan de genoemde veiligheid van 1/2.000^{e} en 1/4.000^{e} wordt voldaan. In het eerder gemaakte schetsontwerp van de hoogwaterkering [DHV, 2006b] is als uitgangspunt genomen dat de kering bij waterstanden in het Vossemeer hoger dan NAP +2,0 m gesloten moet zijn. De waterstand in de bypass mag niet hoger worden dan NAP +2,0 m, omdat dan voor een deel van de dijken de ontwerpafstand overschreden wordt (DHV, 2000c).

Bij extreme stormen (kans van voorkomen 1/2.000 per jaar) kan de waterstand aan de Vossemeer/IJsselmeerzijde van de kering NAP +3,2 m worden [Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007]. Voor de Flevolandse dijken geldt een norm van 1/4.000 per jaar, met een waterstand van NAP +3,4 m.



Figuur 5.3 Bypass onder extreme stormopzet [DHV, 2009c]

Combinaties van storm en afvoer
Het openen van het inlaatwerk bij de IJssel is noodzakelijk afvoeren boven de 2.400 m^3/s (een 1/500 jaar gebeurtenis). Voor de hoogwaterkering Roggebot is ervan uitgegaan dat de kering gesloten moet worden bij stormen die gemiddeld 1/40 jaar of minder vaak voorkomen. De kans echter, dat deze situaties voorkomen en deze afvoeren en stormen gelijktijdig optreden is zeer klein: 1/10.000 à 1/20.000 per jaar.

De samenloop van beide invloeden (storm en afvoer), die een gezamenlijke frequentie van voorkomen hebben van 1/2000 per jaar, zijn meegenomen en doorvertaald naar de dijkhoogten. Daarbij is rekening gehouden met combinaties van hoge rivierafvoeren en storm. De kans dat een maatgevende (extreme) storm op het Ketelmeer samenvalt met maatgevende (extreme) rivierafvoeren op de IJssel is zeer klein (circa 1/4.000.000 per jaar). Wettelijk is vastgelegd dat bij het ontwerp van de waterkering geen rekening gehouden wordt met dit soort calamiteiten [DHV, 2009c]. De wettelijke veiligheidsnorm gaat immers uit van een overschrijdingskans van 1/2.000 per jaar.

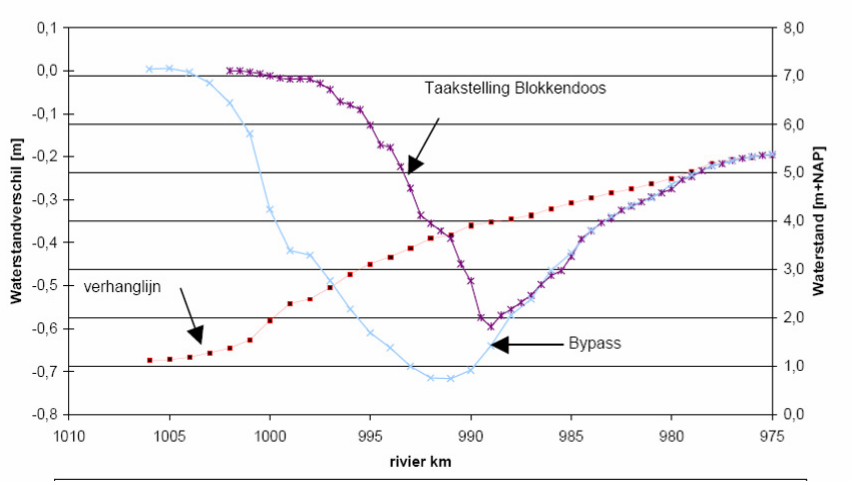
5.3.2 Veiligheid

Onderstaand volgt de effectbeschrijving van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op de veiligheid.

Mate waarin de korte termijn doelstelling wordt gerealiseerd
De zomerbedverdieping en/of de bypass moet de veiligheid tegen overstromen vergroten door de maatgevende waterstanden op de IJssel te verlagen. Op de korte termijn (2015) wordt uitgegaan van een maatgevende afvoer van 16.000 m^3/s bij Lobith, waarvan 2.400 m^3 /s via de IJssel wordt afgevoerd. De taakstelling, het aantal centimeters dat de maatgevende hoogwaterstand van de IJssel bij deze afvoer moet dalen, is vastgesteld in de PKB Ruimte voor de Rivier: deze moet 29 cm zijn bij km 979 bij Zwolle, berekend volgens de voor de PKB toegepaste hydraulische berekening. Bij toepassing van geactualiseerde berekeningen geldt bij km 979 vanaf 2008 een werktaakstelling van 41 cm.

Doelbereiking van de bypass
Door DHV zijn diverse hydraulische en morfologische analyses van de bypass zelf uitgevoerd [DHV, 2006b]. In figuur 5.4 is het hydraulische effect van de bypass (de verlaging van de maatgevende hoogwater) op de IJssel in beeld gebracht (blauwe lijn). De bypass levert tot op km 975 waterstandsverlaging groter of gelijk aan de taakstelling zoals opgenomen in de PKB en berekend met het PKB-model. Deze taakstelling is weergegeven in de figuur 5.4. Het ontwerp voldoet dus aan de hydraulische taakstelling van het project conform de PKB. Dit geldt voor alle uitgewerkte alternatieven, deze zijn daarin niet onderscheidend. Omdat de bypass pas na 2021/2022 functioneel is voldoen geen van de alternatieven aan de PKB-taakstelling op de korte termijn en scoren ze in eerste instantie negatief (-). Na de uitwerking van het VKA in een inrichtingsplan vindt een nieuwe gedetailleerde hydraulische en morfologische toetsing plaats van het ontwerp en het realiseren van de taakstelling.

Doelbereiking van de combinatie met zomerbedverdieping
Doelstelling van de zomerbedverlaging is het behalen van de waterstandsdaling voor een veilige afvoer van 16.000 m^3/s voor de korte termijn, in 2015. Bij een combinatie van de realisatie van de bypass alsmede uitvoering van de zomerbedverdieping wordt de korte termijn taakstelling dus wel gehaald. Alle alternatieven scoren dan +.



Figuur 5.4 Hydraulische effecten op de IJssel van de bypass [Provincie Overijssel, 2006]

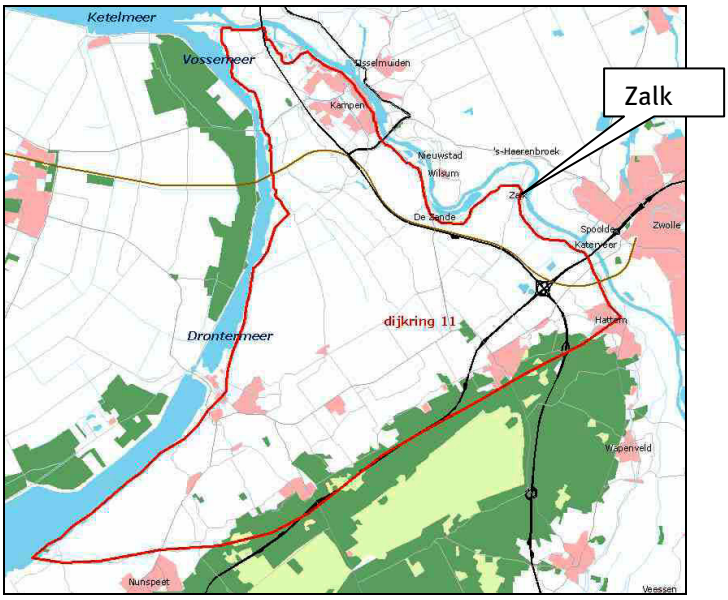
Bijdrage aan lange termijn doelstelling
In de PKB Ruimte voor de Rivier is ook een lange termijn taakstelling opgenomen (18.000 m^3/s bij Lobith). Hiervoor is een samenhangend pakket aan maatregelen samengesteld. De bypass maakt samen met onder meer de zomerbedverlaging onderdeel uit van dit lange termijn pakket. Uit de Quick Scan, opgesteld om de consequenties van de aanbevelingen van de Deltacommissie voor de IJsseldelta in beeld te brengen, blijkt dat de maatregelen die in de PKB Ruimte voor de Rivier zijn opgenomen voor de lange termijn ook toekomstvast zijn bij een verdere stijging van het peil van het IJsselmeer. De alternatieven zijn niet onderscheidend en scoren allen positief (+).

Doelbereiking van de combinatie met zomerbedverdieping
Het doel van het uitvoeren van de zomerbedverdieping is het op korte termijn (voor 2015) realiseren van het veiligheidsniveau . Door het verdiepen van het zomerbed wordt er dus voldaan aan de korte termijn taakstelling. Door uitvoering van beide projecten wordt de benodigde capaciteit voor de lange termijn gerealiseerd, mits de grote kunstwerken ook kort na 2020 aangelegd worden door het Rijk.

Wijziging risico ten opzichte van het nieuwe veiligheidsniveau

Dijkringgebied 11

Door DHV zijn in 2005 de effecten van overstromingen van de dijkring 11 berekend [DHV, 2005]. In 2006 zijn door HKV, in opdracht van waterschap Groot Salland, voor vrijwel dezelfde locaties ook overstromingsberekeningen uitgevoerd [HKV, 2006]. Door verschillende uitgangspunten in deze studies is besloten een actualisatie van de overstromingsberekeningen- en de schadeberekeningen voor dijkring 11 uit te voeren. Dit is gedaan in het geactualiseerde onderzoek 'veiligheidsaspecten van de bypass Kampen' [HKV, 2009]. Doelstelling van het onderzoek is het beantwoorden van de vraag in welke mate het al dan niet aanleggen van de bypass ten zuiden van Kampen nu en in de toekomst van invloed is op aantallen slachtoffers en schade. In onderstaande tekst volgen de belangrijkste conclusies.


Ketelmeer
Vossemeer
IJsselmuiden
Kampen
Zalk
Kuinre
Kuinderbos
Kuinderbos
Kuinderbos

Object	code		Situatie			Opmerkingen
			Dagelijks	***Extr. Afvoer***	***Storm***	
Inlaatwerk IJsseldijk	IW	***status***	DICHT	OPEN	DICHT	*moment van openen uiterlijk bij afvoer 1/500 jaar*
		functie	Water keren	Water afvoeren	Water keren	*geen*
		waterstand	n.v.t. (droog)	NAP +3,0 m IJssel	max. NAP +2 m in Bypass	*maatgevend verval af te leiden van extreme ws (tweezijdig kerend)*
		stroomsnelheid	n.v.t. (droog)	2 m/s	0 m/s	*stroomsnelheden bij openen n.n.b. (afhankelijk ontwerp)*
Uitlaatwerk en hoogwaterkering Roggebot	UR	***status***	OPEN	OPEN	DICHT	*dagelijks: kleine opening voor scheepvaart; extr. afvoer: volledig open*
		functie	Water afvoeren, afw. scheepvaart	Water afvoeren	Water keren	*geen*
		waterstand	streefpeil -0,2(w) -0,4(z)	ongeveer NAP +1,8 m	>NAP +3 m Vossemeer, tot +2m Drontermeer	*maatgevend verval afleiden van stormsituatie (mogelijk tweezijdig kerend!)*
		stroomsnelheid	wisselend a.g.v. peilfluctuaties	>2 m/s	0 m/s na sluiting	*stroomsnelheden afhankelijk van ontwerp*
Inlaat / duiker IJsseldijk	ond IW/SI	***status***	OPEN	DICHT	DICHT	*dagelijks open voor doorstroming bypass, debiet afhankelijk van verval*
		functie	Natuur ontwikkelen	Water keren	Water keren	*waterkerend: onderdeel primaire waterkering*
		waterstand	fluctuerend verval	NAP +3,0 m IJssel	max. NAP +2,0 m in bypass	*maatgevend verval voor sluitmiddel af te leiden van extreme situaties*
		stroomsnelheid	afhankelijk ontwerp	0 m/s	0 m/s	*toelaatbare stroomsnelheden afleiden van ontwerp*
Schutsluis IJsseldijk	SI	***status***	In werking	Buiten werking	Buiten werking	*geen*
		functie	afw. scheepvaart	Water keren	Water keren	*waterkerend: onderdeel primaire waterkering*
		waterstand	fluctuerend verval (0,4-1,2 m)	NAP +3,0 m IJssel	max. NAP +2 m in bypass	*maximaal schutverval afleiden van ontwerp sluis en evt aanwezigheid peilscheiding*
		schutdebiet	200-480 m^3/schutting	n.v.t.	n.v.t.	*schutdebiet afhankelijk van waterstanden en evt peilscheiding*
Schutsluis Dronter-Vossemeer	SC	***status***	In werking	Buiten werking	Buiten werking	*moment van buitenwerkstelling afhankelijk toegankelijkheid Roggebotkering*
		functie	afw. scheepvaart	Water keren	Water keren	*waterkerend: onderdeel primaire waterkering*
		waterstand	fluctuerend verval (0,1-0,2m)	ongeveer NAP +2 m in bypass	max. NAP +2 m in bypass	*maximaal schutverval afleiden van ontwerp sluis, maatgevend verval afleiden van extreme situaties*
		schutdebiet	150 m^3/schutting (z)	n.v.t.	n.v.t.	*schutdebiet afhankelijk van waterpeilen (seizoensgebonden) en fluctuaties Vossemeerzijde*
Spuiwerk Dronter-Vossemeer	SD	***status***	In werking	Buiten werking	Buiten werking	*spuien bij gesloten bypass is niet gewenst, spuien tijdens hoogwaterafvoer is niet gewenst*
		functie	Water afvoeren	Water keren	Water keren	*waterkerend: onderdeel primaire waterkering*
		spuidebiet	0 – 115 m^3/s	n.v.t.	n.v.t.	*spuidebiet onder vrij verval en in toekomst m.b.v. gemaal*
Schutsluis Molenkolk	SM	***status***	In werking	Buiten werking	Buiten werking	*Bediening mogelijk bij gesloten bypass?*
		functie	afw. scheepvaart	water keren/afvoeren	water keren/afvoeren	*schutsluis wellicht watervoerend bij debiet door bypass (deuren open)*
		waterstand	fluctuerend verval (0,3-0,5 m)	NAP +2 m	max NAP +2 m	*geen*
		schutdebiet	200 m^3/schutting (z)	n.v.t.	n.v.t.	*schutdebiet afhankelijk van waterpeilen (seizoensgebonden) en fluctuaties Vossemeerzijde*

Figuur 5.6 Overzicht waterstanden en stroomsnelheden kunstwerken bij dagelijkse omstandigheden, extreme afvoer en storm [DHV, 2009c]

Effecten van de bypass op de overstromingskans (K)
Er zijn factoren die de overstromingskans kleiner maken, maar ook factoren die de overstromingskans groter maken. De volgende factoren spelen een rol bij de IJsseldelta-Zuid:

Verhoging veiligheid van dijkring 11 door de bypass

- Bij hoge IJsselafvoer wordt via de bypass tot maximaal 700 m^3/s afgeleid waardoor de waterstanden op de IJssel zowel bovenstrooms als benedenstrooms van de bypass zullen dalen. Volgens ontwerpberekeningen levert dit waterstandsdaling op en daarmee een afname van de overstromingskans. Dit is uiteraard gunstig voor veiligheid van de keringen aan beide zijden van de IJssel (naast dijkring 11, IJsseldelta, profiteren ook dijkringen 10 (Mastenbroek) en 53 (Salland) hier van);
- De dijken langs de IJssel bij Kampen zijn gevoelig voor piping. Piping is het door een kade of dijk stromen van water als gevolg van een waterstandsverschil, waarbij het water ook gronddeeltjes meeneemt. Door de waterstandsverlaging op de IJssel neemt het verval over de dijk af, waardoor het gevaar van piping afneemt;
- Een deel van de keringen langs de bypass wordt robuust ontworpen (klimaatdijken). Dit geeft voor dit deel van de keringen extra veiligheid.

Verlaging veiligheid van dijkring 11 door bypass

- De bypass splitst dijkring 11 in twee delen waardoor de totale lengte aan keringen toeneemt (9,5 kilometer ten noorden van de bypass en 8,2 kilometer ten zuiden van de bypass). Met de extra lengte aan keringen neemt de overstromingskans voor de totale dijkring 11 toe.
- De faalkans van de kunstwerken, zoals het inlaatwerk bij de IJssel en de stormkering Roggebotsluis, zijn van belang voor de veiligheid.

Onzekerheden factoren in effectbepaling van de bypass op de overstromingskans

- Het effect van de bypass is onderbouwd met modelberekeningen. De aannamen en randvoorwaarden die in het model zijn gebruikt zijn hierin allesbepalend. Tot op heden is voor een twintigtal belastinggevallen (combinaties van rivierafvoer en extreme wind) de effecten van de bypass op de waterstanden in de IJssel doorgerekend. Een volledige analyse van alle relevante belastingssituaties (combinaties van wind, meerwaterstanden, IJsselafvoeren en werking van inlaatwerk en de stormkering Roggebotsluis) zal een meer gedetailleerd beeld moeten geven van de effecten van de bypass op de overstromingskans van dijkring 11.
- Het open- en sluitregime van de inlaat van de bypass en de stormkering Roggebotsluis zal nog nader uitgewerkt moeten worden. De strategie tot openen (en sluiten) van de kunstwerken is van invloed op de overstromingskans van dijkring 11. Met name de factor menselijk handelen is hierin van belang.

Op basis van voornoemde kwalitatieve analyse kan in het algemeen gezegd worden dat de aanleg van de bypass een positief effect heeft op de overstromingskansen van de bestaande primaire a-waterkeringen van dijkring 11 bij een overstroming vanuit de IJssel. De overstromingskansen nemen af. Dit positieve effect geldt ook voor de naastgelegen dijkringen 10 (Mastenbroek) en dijkring 53 (Salland).

Effecten van de bypass op de gevolgen (G)
Voor het bepalen van de gevolgen is zowel naar schade als slachtoffers gekeken. Er zijn bij de bepaling van het aantal slachtoffers bij overstromen is geen rekening gehouden met de evacuatie van mensen. Hier wordt in onderstaande paragraaf op ingegaan.

Geconcludeerd kan worden dat bij dijkdoorbraken ten noorden van de binnenstad van Kampen door hoogwater door storm geen verschil is in aantallen slachtoffers in de situatie met en zonder bypass. Bij een dijkdoorbraak door een hoge IJsselafvoer ten zuiden van de binnenstad van Kampen zal het aantal slachtoffers door de aanleg van de bypass minimaal gelijk blijven en maximaal met 50% toenemen, uitgaande dat de bypass functioneert.

Een dijkdoorbraak bij Zalk (zie figuur 5.6) leidt met de bypass tot halvering van het aantal slachtoffers in dijkring 11 omdat de bypass dan het noordelijk deel van de dijkring 'beschermd'. Een vergelijkbaar patroon geldt voor de schadeontwikkeling.

In een vergelijking tussen de schade bij de verschillende doorbraaklocaties in 2010 en 2030 is sprake van een schade- en slachtoffertoename in 2030. Die wordt veroorzaakt door extra investeringen in woningen en bedrijven en de groei van het aantal inwoners. De aanleg van wel of geen bypass heeft hierop geen invloed.

Evacuatie
Om het aantal slachtoffers te beperken kan de dijkring preventief worden geëvacueerd. Dit betekent dat de overstromingsdreiging voortijdig moet worden onderkend en dat besloten moet worden tot evacuatie. Algemeen wordt aangehouden dat dit proces twee dagen in beslag neemt (Kolen, 2009). De duur van de uitvoering is afhankelijk van de gekozen strategie. Literatuuronderzoek (Kolen, 2009) geeft aan dat 10 tot 20% van de bevolking geen gehoor geeft aan de oproep tot evacueren, deze blijven om voor hen moverende redenen, achter in het gebied. Dit betekent dat met preventief evacueren het aantal slachtoffers met 80 tot 90% reduceert.

In geval van een hoogwater op de rivier kan worden aangenomen dat er voldoende tijd is om de dreiging te onderkennen en te besluiten (vergelijk de Betuwe in 1995). Voor dijkring 11 geldt dat niet in alle gevallen het mogelijk zal zijn om tijdig te besluiten tot evacueren. Bij storm of het plotseling falen van de waterkeringen zal er onvoldoende tijd zijn voor besluitvorming en uitvoering.

Het verplaatsen van mensen naar buiten de dijkring in reactie op het ontstaan van een bres is vrijwel onhaalbaar gezien de snelheid waarmee de overstroming zich door het gebied verplaatst. Na een doorbraak is het daarom verstandiger om te vluchten naar een hogere plek (de zolder). In geval van een doorbraak door storm op het IJsselmeer is het, door de storm zelf, onmogelijk om mensen te verplaatsen of zelfs hulp te bieden in het gebied. Tenslotte zijn mensen slecht voorbereid op een mogelijke overstroming omdat deze gebeurtenissen zich vrijwel nooit voordoen (veiligheidsnorm is gemiddeld eens in de 2000 jaar).

Effecten van de bypass op de overstromingsrisico (R)
Het onderzoek van HKV (2009) heeft zich niet gericht op de overstromingsrisico's (de overstromingskans maal de gevolgen). Dat wordt landelijk voorbereid voor alle dijkringen. Besluitvorming is in 2012 gepland en kan voor bepaalde dijkringen leiden tot aan passing van de huidige veiligheidsnorm.

Samengevat
In het algemeen kan worden gezegd dat de aanleg van de bypass een positief effect heeft op de overstromingskansen: er vindt en verkleining plaats van de overstromingskansen. De gevolgen van dijkdoorbraken zijn afhankelijk van de locatie: het aantal slachtoffers bij een dijkdoorbraak bij Zalk halveert, het aantal slachtoffers bij een dijkdoorbraak ten

noorden van Kampen blijft gelijk en het aantal slachtoffers bij een dijkdoorbraak ten zuiden van Kampen blijft minimaal gelijk en neemt met maximaal 50% toe, uitgaande dat de bypass functioneert. Een vergelijkbaar patroon geldt voor de schadeontwikkeling. Het risico (R) van overstromen is niet onderscheidend voor de verschillende alternatieven en is op basis van bovenstaande neutraal beoordeeld.

Dijkringgebied 8
Met de aanleg van de bypass krijgt het (vergrote) Vossemeer een waterkerende functie. De situaties waarbij de bypass een deel van de extreme rivierafvoer afvoert , moet de dijk aan de Flevolandzijde van de bypass extra water keren. Dit geldt eveneens voor situaties waarbij de waterstanden stijgen als gevolg van windopzet. De waterstanden worden dus hoger langs het verlengde Vossemeer als gevolg van de gebiedsontwikkeling IJssedelta-Zuid.

Voor de dijken aan de Flevoland-zijde (dijkringgebied 8) geldt een veiligheidsnorm van 1/4.000^{e} per jaar. Het veiligheidsniveau aan de linkeroever van het verlengde Vossemeer is dus hoger dan aan de rechteroever (1/2.000^{e}). Uitgangspunt is dat de dijken aan de Flevolandzijde hierdoor 0,2 m hoger zullen worden dan de dijken aan de Overijsselzijde [DHV, 2006b]. Deze dijkversterkingsmaatregelen zijn onderdeel van alle alternatieven. De benodigde dijkhoogten in de verschillende bypasszones staan beschreven in paragraaf 6.3.1. Aangezien de dijkhoogtes aangepast worden aan het gewenste veiligheidsniveau en de lengte van de dijk aan de Flevolandse zijde gelijk blijven, wijzigt de kans op overstromen (uitgaande van een goede dijkverbetering) niet significant.

Daarnaast wijzigt het gevolg van een overstroming niet of nauwelijks. De waarden aanwezig in het binnendijkse Flevolandse gebied wijzigen niet. Ook veranderen de overstromingskarakteristieken, zoals de inundatiesnelheoid en -diepte nauwelijks . Door de licht verhoogte waterstand neemt de uiteindelijke inundatiediepte mogelijks iets toe waardoor de gevolgen licht groter zijn. Dit effect is echter zeer beperkt.

Geconcludeerd kan worden dat het oversromingsrisico in dijkring 8 niet toe neemt: de kans op overstromen wijzigt niet en de gevolgen van een overstroming nemen niet of nauwelijk toe.

Robuustheid
Robuustheid geeft aan in welke mate in het ontwerp rekening is gehouden met toekomstige ontwikkelingen. Op de langere termijn (na 2015) wordt rekening gehouden met een grotere hoeveelheid water die door de rivieren, en dus ook de IJssel, veilig afgevoerd moeten worden. Er wordt uitgegaan van een afvoer van ongeveer 18.000 m^3/s bij Lobith.

Daarnaast verandert door klimaatverandering het karakter van het benedenstroomse deel van de IJssel. Het gebied dat door storm gedomineerd wordt, is in de toekomst groter. De invloed van opwaaiing en golfwerking vanuit het IJsselmeer komt verder op de IJssel. De grens tussen de storm- en afvoergedomineerde zone schuift enkele kilometers stroomopwaarts [DHV, 2008b].

Het gevolg van de effecten van klimaatverandering voor de waterstanden van de IJssel en in de bypass voor het ontwerp met bypass zijn doorgerekend in de memo 'hydraulische analyses en dijkontwerp [DHV, 2006]. Bij een maatgevende afvoer van 18.000 m^3/s bij Lobith levert de bypass een waterstandsverlagend effect op de IJssel van circa 80 cm nabij de inlaat. Door de doorgangen onder de bruggen extra te verdiepen kan (indien nodig) extra afvoercapaciteit worden gecreëerd.

Daarnaast is in het rapport 'Toekomstvastheid van de hoogwatergeul in de IJsseldelta' [Rijkswaterstaat, 2009] de toekomstvastheid van de hoogwatergeul bij Kampen in het licht van de aanbevelingen van de Deltacommissie verkent. In paragraaf 20.1 is hier nader op in gegaan. De alternatieven zijn niet onderscheidend.

Tevens worden de dijken aangelegd met een zogenaamde robuustheidsslag: extra hoogte om onverwachte ontwikkelingen te kunnen doorstaan. Daarbovenop is nog een reserveringsruimte: bij het ontwerp van de dijken langs de bypass en de kunstwerken is rekening gehouden met respectievelijk 0,5 m en 1 m waterstandsverhoging als gevolg van toekomstige klimaatverandering [DHV, 2006]. Deze robuustheid is in alle ontwerpen opgenomen.
Tenslotte wordt er aan gedacht het deel van de dijk dat samen met de woonwijk de Oksel wordt aangelegd, aan te leggen als een brede robuuste dijk "Klimaatdijk". In dit deel van de dijk heeft de dijk dan ook extra robuustheid. Alleen alternatief 4.5, waarin de woonwijk binnendijks komt, is deze extra robuustheid niet aanwezig.

Er is dan ook geen onderscheidend verschil in robuustheid tussen de alternatieven, met uitzondering van alternatief 4.5. De alternatieven hebben allen een mate van robuustheid en hebben voldoende ruimte om op de toekomstige ontwikkelingen in de rivierafvoer in te spelen.

Robuustheid in combinatie met zomerbedverdieping
Het gelijktijdig uitvoeren van de zomerbedverdieping en bypass verhoogt de robuustheid van het plan na de realisatie fors. Er is reeds vanaf 2020, na realisatie van de bypass, een afvoercapaciteit die bij draagt aan een maatgevende afvoer bij Lobith van 18.000 m^3/s. Er is een sterk positief effect.

Samengevat
De effectbeoordeling voor het aspect veiligheid is weergegeven in onderstaande tabel.

	Alternatieven **Beoordelingscriteria**	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
VEILIGHEID	*Voldoet aan korte termijn taakstelling*	+	+	+	+	+	+
	Bijdrage aan lange termijn doelstelling	+	+	+	+	+	+
	Wijziging risico ten opzichte van het nieuwe veiligheidsniveau	0	0	0	0	0	0
	Robuustheid	+	+	+	+	+	0/+

5.3.3 Beheer en onderhoud

Het aspect beheer en onderhoud toetst de inspanning die nodig is om de veiligheid na realisatie van de maatregelen te waarborgen. Dit MER gaat niet in op de (onderscheidende) kosten voor beheer en onderhoud: dit vindt plaats in een latere fase

van het besluitvormingstraject (o.a. door middel van het opstellen van een beheerplan). Onderstaand volgt de effectbeschrijving voor beheer en onderhoud.

Wijziging lengte en onderhoud van dijken
Beheer en onderhoud aan dijken vormt een belangrijk deel van het beheer en onderhoud van het totale systeem dat voor bescherming tegen hoogwater zorgt. De verandering van de lengte van dijken is hier direct aan gerelateerd, evenals een verandering van het medegebruik van de dijk door andere functies (zoals landbouw, recreatie, wonen, e.d.). Het wettelijk beheer alsmede het dagelijks beheer en onderhoud van de dijken op Overijssels grondgebied is de verantwoordelijkheid van Waterschap Groot-Salland. Voor de dijken op Flevolands grondgebied is dat waterschap Zuiderzeeland.
Door de realisatie van de bypass neemt de dijklengte bij alle alternatieven toe. Er dient in totaal circa 20 kilometer aan nieuwe dijken te worden aangelegd/vervangen voor de contouren van de bypass en circa 2,7 kilometer te worden opgehoogd, dan wel versterkt. Het deel van de dijk ter hoogte van het woongebied wordt aangelegd als een brede robuuste dijk "Klimaatdijk". Opgemerkt dient te worden dat een robuuste dijk per kilometer minder onderhoud vergt dan een traditionele dijk. Alleen in alternatief 4.5, waarin de woonwijk binnendijks komt, is deze robuuste dijk niet aanwezig. In alle gevallen ontstaat medegebruik van de dijk voor wonen en recreatie. Wel is in alternatief 4.5 dit medegebruik beperkter, waardoor de extra inspanning van de waterkeringbeheerder beperkter kan zijn. De wijziging van de lengte, alsmede het onderhoud van de dijken is nauwelijks onderscheidend tussen de alternatieven. De alternatieven scoren negatief (-). Ook alternatief 4.5 scoort (ondanks een geringer medegebruik van de dijk) negatief door het ontbreken van een robuuste dijk.

Wijziging oppervlakte en beheer uiterwaarden
Indien er in buitendijks uiterwaardengebied sprake is van veel vegetatie ontwikkeling neemt de ruwheid en daarmee de hydraulische weerstand toe. Aangezien een verhoogde weerstand gepaard gaat met een waterstandsverhoging kan een niet passend beheer resulteren in een verminderde veiligheid. De relatie tussen natuurontwikkeling en vegetatieruwheid bepaalt de mate van beheer- en onderhoudsinspanning. In de vervolgfase zal dit beheer nader gedetailleerd moeten worden, juist in relatie tot de veiligheidsopgave. Er zal dan ook aandacht moeten worden besteed aan de toekomstbestendigheid van de inrichting in relatie tot beheer.

De bypass verbindt de uiterwaarden van de IJssel met het Vossemeer en vormt daarmee een belangrijke ecologische verbinding op regionale schaal. Het beheer is erop gericht dat de bypass deze ecologische functie optimaal kan vervullen. Uitgangspunt daarbij is om de bypass te beschouwen als één aaneengesloten eenheid in een rivierdelta, waarbinnen vervolgens verschillende deelgebieden te onderscheiden zijn. De ligging in een delta impliceert een intensieve interactie met de waterrijke omgeving, met name het Vossemeer. De in- en uitstroom van water is een belangrijk landschapsvormend proces dat zorgt voor een permanente dynamiek en de basis is voor de ecologische ontwikkeling van de bypass. Het hierbij passende streefbeeld is vooral rietmoerasontwikkeling en in mindere mate ontwikkeling van wilgenstruweel.

Zuidelijke oever bypass
Dit streefbeeld past met name langs de zuidelijke oever van de bypass in de stroomluwe gedeelten. Dit biedt een biotoop voor moerasbroedvogels als bruine kiekendief, roerdomp en grote karekiet. Maar ook soorten als blauwborst, baardmannetje, grote zilverreiger, purperreiger kunnen hier een geschikt leefgebied vinden. Het open water is van belang voor diverse soorten eenden, zwanen en steltlopers. Botanische soorten die kans maken

zijn gele lis, zwanebloem en – in de buurt van de IJsseldijk – mogelijk kievitsbloemen. Bovenstaande ontwikkeling wordt zoveel mogelijk vormgegeven onder invloed van natuurlijke processen. Periodiek ingrijpen – bijvoorbeeld het verwijderen van struweel – is een mogelijke vorm van aanvullend beheer. Monitoring van de ontwikkelingen in de bypass is hierbij van belang. Om teveel vegetatie-ontwikkeling (en daarmee hydraulische weerstand) te voorkomen wordt de zuidelijke oever van de bypass begraasd. Daardoor houdt het gebied langs de vaargeul een open karakter. De inrichting van de bypass dient het daarom mogelijk te maken dat grazers zich langs het grootste deel van de oever kunnen bewegen om een zo groot mogelijk aaneengesloten begrazingsareaal te creëren. Het is van belang de grazers al tijdens de inrichting van het gebied in te zetten om ongewenste wilgenopslag te onderdrukken.

Aanvullend maaibeheer kan nodig zijn in gebieden waar de grazers onvoldoende fourageren. Het beheer moet hier jaarlijks zorgen voor voldoende afvoercapaciteit in de geul. Dit kan mogelijk tot jaarlijks forse ingrepen leiden. In combinatie met een inrichtingsplan moet een gedetailleerd beheersplan worden opgesteld waarin de aspecten afvoercapaciteit en natuurbeheer en -ontwikkeling in relatie tot elkaar moeten worden uitgewerkt. Aanvullend maaibeheer is een aspect van het operationeel beheer waarbij de begrazingsdichtheid wordt afgestemd op de gewenste vegetatieontwikkeling. Een belangrijk aandachtspunt is de veiligheid van de grazers bij (snel) opkomend hoogwater. Op logische wijze dienen zij hoogwatervrije plaatsen te kunnen bereiken. Dit is een essentiële ontwerpopgave voor het inrichtingsplan.

Noordelijke oever bypass
Op de noordoever past in principe eenzelfde streefbeeld als op de zuidoever. Doordat hier het areaal natuur kleiner en minder aaneengesloten is, moet nader worden afgewogen of eveneens grazers worden ingezet danwel een vorm van maaibeheer wordt gevoerd. Bloemrijke hooilanden kunnen hier onderdeel van het streefbeeld zijn, evenals bij het oostelijk gedeelte van de zuidoever. De uiteindelijke verhouding tussen begrazing en maaibeheer hangt voor beide oevers af van het definitieve inrichtingsplan, de hydraulische ruimte en de beheerkosten.

Onderdijkse Waarden
Het beheer in de Onderdijkse Waarden zal zich concentreren rond de nieuwe hank. Een hank is deel van een oude rivierloop dat nog water voert. Deze zal betekenis kunnen krijgen voor steltlopers en eenden, met name als fourageer- en rustgebied. Daarnaast biedt de oever van de permanente instroom/vispassage goede kansen voor oeverontwikkeling en waterfauna. Het vegetatiebeheer in de Onderdijkse Waarden richt zich verder op de ontwikkeling van stroomdalvegetatie en mogelijk kievitsbloemhooilanden. Wanneer daarvoor gekozen wordt zal een daarop gericht maaibeheer gevoerd worden. Een en ander is ook afhankelijk van de hydraulische ruimte voor vegetatieontwikkeling, waarvoor eerst een berekening dient plaats te vinden. Ter hoogte van de instroomopening is het beheer gericht op een grote mate van openheid. Voor de uitvoering van het beheer kunnen lokale partijen worden ingeschakeld. Te denken valt aan inscharing van vee voor – extensieve - begrazing (jaarrond of seizoensbegrazing) en specifiek maaibeheer ten behoeve van botanische doelen. Het realiseren van het ecologische streefbeeld is een belangrijke randvoorwaarde voor het uitwerken van het praktische beheer.

Recreatieve voorzieningen
De recreatieve voorzieningen zijn erop gericht bewoners en bezoekers kennis te laten maken met de nieuwe natuur in de bypass. Paden en voorzieningen worden goed

onderhouden om de toegankelijkheid en de beleving te waarborgen. De opgave voor het inrichtingsplan is om de recreatieve beleving tot zijn recht te laten komen zonder dat dit ten koste gaat van de ecologische ontwikkeling.

Tabel 5.1 Overzicht oppervlakte milieutypes alternatieven [H+N+S, 2009]

Milieutypes alternatief 1.2	**Totale oppervlakte (ha)**
Grasland / overstromingsvlakte	165
Dynamisch riet / moerasvegetatie	162
Open water	198
Diep open water / vaargeul	77
Nat grasland (uiterwaard IJssel)	48
Milieutypes alternatief 1.4	**Totale oppervlakte (ha)**
Grasland / overstromingsvlakte	151
Dynamisch riet / moerasvegetatie	168
Open water	195
Diep open water / vaargeul	87
Nat grasland (uiterwaard IJssel)	51
Milieutypes alternatief 2.4	**Totale oppervlakte (ha)**
Grasland / overstromingsvlakte	209
Riet / moerasvegetatie (geïsoleerd)	126
Dynamisch riet / moerasvegetatie	35
Open water	152
Diep open water / vaargeul	82
Nat grasland (uiterwaard IJssel)	43
Milieutypes alternatief 3.2	**Totale oppervlakte (ha)**
Grasland / overstromingsvlakte	62
Grasland achter de drempel	166
Riet / moerasvegetatie	3
Dynamisch riet / moerasvegetatie	105
Open water	191
Diep open water / vaargeul	73
Nat grasland (uiterwaard IJssel)	49
Milieutypes alternatief 3.3	**Totale oppervlakte (ha)**
Grasland / overstromingsvlakte	59
Grasland achter de drempel	107
Riet / moerasvegetatie	47
Dynamisch riet / moerasvegetatie	105
Open water	197
Diep open water / vaargeul	85
Nat grasland (uiterwaard IJssel)	51
Milieutypes alternatief 4.5	**Totale oppervlakte (ha)**
Grasland / overstromingsvlakte	71
Grasland achter de drempel	229
Riet / moerasvegetatie	3
Riet / moerasvegetatie (geïsoleerd)	36
Dynamisch riet / moerasvegetatie	39
Open water	143
Diep open water / vaargeul	78
Nat grasland (uiterwaard IJssel)	49

Staatsbosbeheer wordt verantwoordelijk voor het dagelijks beheer en onderhoud van de bypass. Naast de ecologische doelstellingen van dit beheer, moet dit dusdanig zijn dat de hydraulische ruwheid door maai- en vegetatiebeheer voldoende laag blijft. Erosie door fluctuerende waterstanden in de bypass kan plaatselijk tot geulvorming leiden, wat tevens een extra beheersinspanning kan vragen.

Het oppervlak aan buitendijks gebied neemt in alle alternatieven toe door de realisatie van de bypass. Een toename van het oppervlak is negatief beoordeeld, omdat de noodzakelijke inspanning van het beheer dan ook toeneemt. In de alternatieven 2.4 en 4.5 is het te beheren uiterwaardgebied met vegetatie (milieutypes tabel 5.1 exclusief open water, diep water en vaargeul) echter groter (respectievelijk ca. 413 ha en 427 ha). Deze twee alternatieven scoren derhalve negatiever dan de overige alternatieven. Grasland kent de grootste beheerinspanning. Begrazingsbeheer kost echter minder inspanning dan maaibeheer. Voor de open bypassalternatieven is er voornamelijk sprake van begrazingsbeheer. Bij de drempel alternatieven zal er meer gemaaid worden, waardoor daar de beheerinspanning dus groter is.

Wijziging kunstwerken
In het kader van het project IJsseldelta-Zuid worden in alle alternatieven de volgende kunstwerken aangelegd (zie ook figuur 3.3):

- Een schutsluis ter hoogte van de IJssel
- Een inlaatwerk ter hoogte van de IJssel
- Inlaat IJsseldijk
- Uitlaatwerk en hoogwaterkering Roggebot
- Een sluis ten zuiden van het eiland Reve
- Spuiwerk Drontermeer-Vossemeer
- De knoop (een brug ter hoogte van de Hanzelijn en de A50)
- Dijken bypass

In de alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5, waarbij in de bypass een gedeeltelijk apart peil wordt gehanteerd, bevindt zich tevens een schutsluis Molenkolk (met peilscheiding).

Deze constructies vragen om een beheer en onderhoudsinpanning. De aanleg van constructies vergroot dan ook de beheersinspanning door het extra benodigde onderhoud en de bediening. Gezien de toename van kunstwerken zijn de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 licht negatief beoordeeld (-). Alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 sterk negatief (--).

Wijzigingen baggerwerk
Sedimentatie verkleint het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor de waterdiepte bij lagere afvoeren kan afnemen. Ook kan sedimentatie een waterstandsverhogend effect bovenstrooms hebben. Dit kan voorkomen worden door baggerwerk.

Dekzandgronden en heterogene overslaggronden zijn het meest erosiegevoelig. Het centrale deel van de bypass is op basis van deze gegevens als zeer gevoelig voor erosie aan te duiden. In het westelijk deel van de bypass en de zone waarin de bypass aansluit op de IJssel komen klei- en klei-op-veenprofielen voor. Deze bodemprofielen zijn minder gevoelig voor bodemerosie.

In het rapport van Alterra (2005) waarin uitgegaan wordt van een blauwe bypass (bypass met geul zoals in alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4) wordt geconcludeerd dat bij een 60 meter brede bedding van de geul het stromingsvermogen (uitgaande van een debiet van 500 m^3/sec door de bypass) dusdanig hoog is dat de bedding de neiging heeft tot meanderen en dat het transporterend vermogen van een rivier in de bypass voldoende groot is om het (dek)zand te eroderen en transporteren. Het bovengenoemde impliceert dat voor de handhaving van de vaargeul in de bypass een extra beheerinspanning noodzakelijk zal zijn [DHV, 2006].

Provincie Overijssel wordt beheerder van de vaargeul in het oostelijk deel (oost-west gerichte deel) van de bypass. De vaargeul van de Randmeren inclusief het westelijk deel

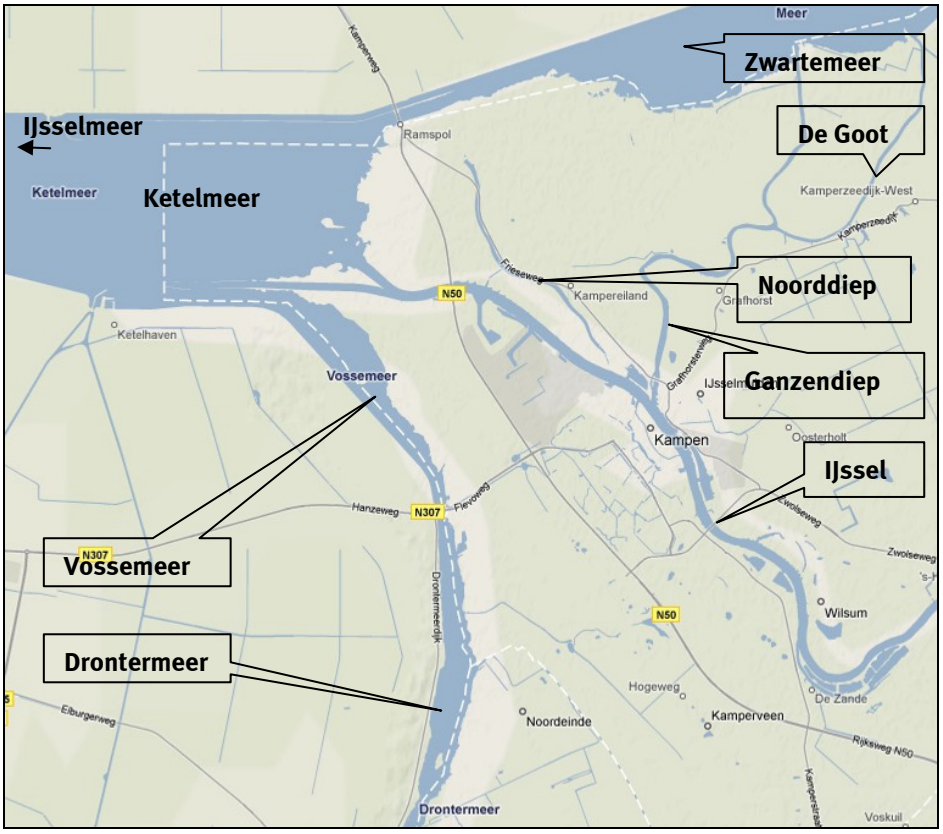
(noord-zuid gerichte deel) van de bypass is de verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat IJsselmeergebied. Het oostelijk deel van de vaargeul dient voornamelijk op diepte te worden gehouden door middel van baggeren. In het westelijk deel van de bypass zijn opruimwerkzaamheden van oevers en havenkommen na een hoogwater en/of storm aandachtspunten. Deze inspanningen nemen door de aanleg van bypass dan ook toe.

Daarnaast kan, door het permanent afleiden van IJsselwater via de bypass, benedenstrooms op de IJssel extra sedimentatie gaan optreden, waardoor ook de baggerinspanning daar kan toenemen. Hier is Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland de beheerder. Doordat in het ontwerp deze hoeveelheid water maximaal 3% is van de totale IJsselafvoer, zal dit effect beperkt zijn, en niet onderscheidend tussen de alternatieven.

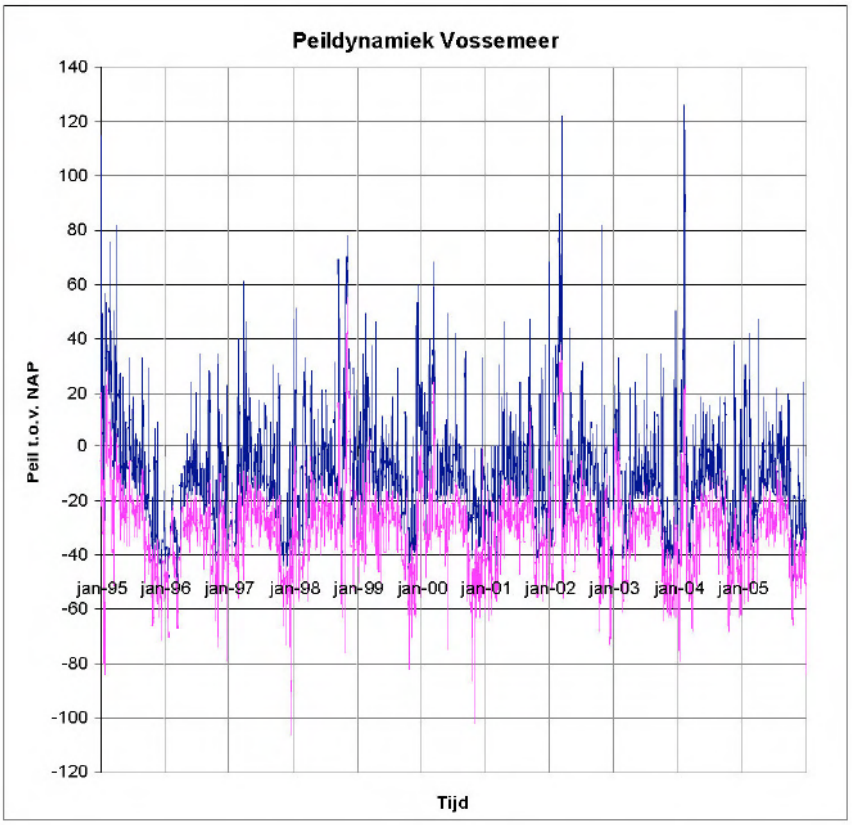
Wijziging baggerwerk in combinatie met zomerbedverdieping
Uit berekeningen met het 1D Sobek RE model (zie DHV, 2008c) blijkt dat een terugschrijdende erosie tot maximaal 0,4 meter, extra ten opzichte van de situatie zonder verlaging, plaats kan vinden in het traject vanaf km 980 tot km 968. Daarnaast leidt de zomerbedverdieping tot een sedimentatiefront (het naar voren lopen van de kop van de zomerbedverlaging). Om de zomerbedverlaging te onderhouden dient er gebaggerd te worden. De benodigde inspanning wordt geschat op maximaal 30.000-40.000 m^3/jaar bij het sedimentatiefront. De toename van sedimentatie door zomerbedverlaging in de rest van het traject is vrij beperkt. Ook de bypass zorgt voor een (zeer beperkte) verhoging van de potentiële baggerintensiteit. Deze valt in het niet bij de baggertoename door het zomerbed. Het relatieve effect van de bypass op de morfologie van de IJssel wordt dus door het gecombineerd uitvoeren ervan veel kleiner.

Samengevat
De effectbeoordeling voor beheer en onderhoud is weergegeven in onderstaande tabel.

	Alternatieven **Beoordelingscriteria**	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
BEHEER EN ONDERHOUD	*Wijziging lengte en onderhoud van dijken*	-	-	-	-	-	-
	Wijziging oppervlakte en beheer uiterwaarden	0/-	0/-	-/--	-	-	--
	Wijziging aantal kunstwerken	-	-	-	--	--	--
	Wijzigingen baggerwerk	-	-	-	-	-	-



Figuur 6.1 **Overzicht open wateren [Google maps, 2008]**



Figuur 6.2 **Peildynamiek Vossemeer [DHV, 2008]**

6 Water

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op het milieuaspect oppervlakte- en grondwater. Na de beschrijving van de huidige situatie en de autonome situatie worden de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op het oppervlakte- en grondwater toegelicht.

6.1 Huidige situatie

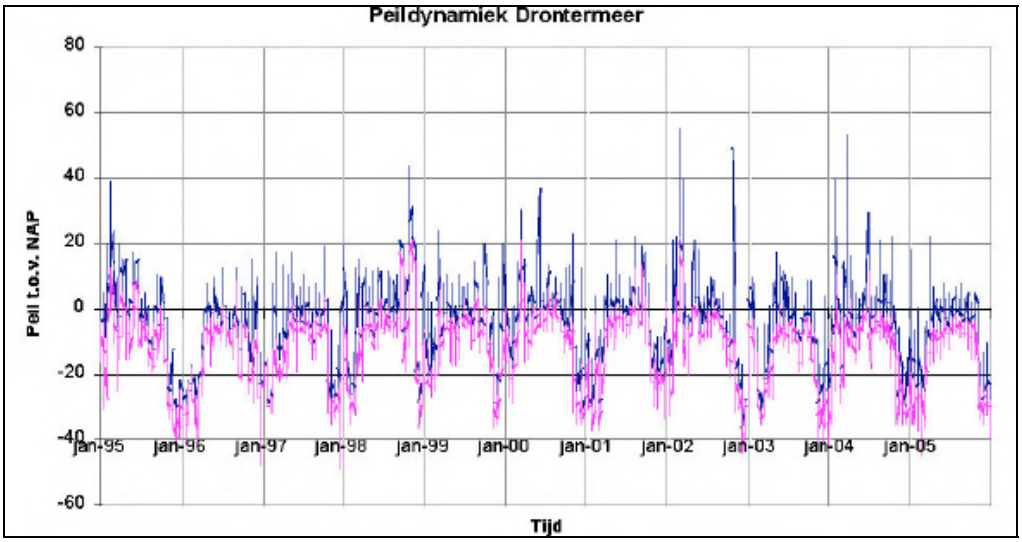
6.1.1 Oppervlaktewater

Oppervlaktewaterkwantiteit
De Veluwerandmeren worden gevormd door vier randmeren, die behoren bij het zuidelijke deel van het IJsselmeer. Van zuidwest naar noordoost gezien gaat het om het Nuldernauw, het Wolderwijd, het Veluwemeer en het Drontermeer. Het Drontermeer maakt deel uit van het plangebied van de IJsseldelta-Zuid (zie figuur 6.1).

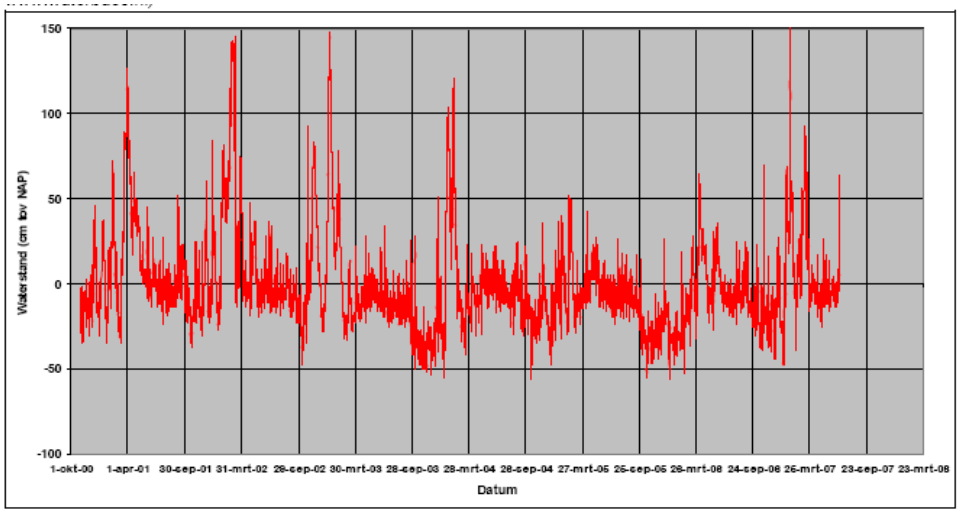
Veluwerandmeren
Het Drontermeer wordt gevoed met water vanuit het Veluwemeer en door water uit de Overijsselse polders. Het Drontermeer heeft een oppervlak van 536 hectare, een volume van ongeveer 6,8 miljoen m^3 en een doorvoerdebiet (afvoer van iets meer dan 11,6 m^3/s, resulterend in een gemiddelde verblijftijd van het water van 6,5 dag. In de Veluwerandmeren en dus ook het Drontermeer, worden vaste peilen gehandhaafd van NAP -0,05 à -0,01 m in de zomer en NAP -0,2 m in de winter. Gezien de omvang van de Veluwerandmeren is sprake van een geringe, lokale fluctuatie van de waterstand door opstuwing van het water bij harde wind.

Vossemeer
Het Vossemeer (met een oppervlak van 332 hectare) staat in open verbinding met het Ketelmeer en het IJsselmeer. Hierdoor zijn in het Vossemeer de peilen anders dan in de Veluwerandmeren. In het IJsselmeer (en dus ook Vossemeer) wordt een streef peil gehanteerd van NAP -0,2 m in de zomer en NAP -0,4 m in de winter.

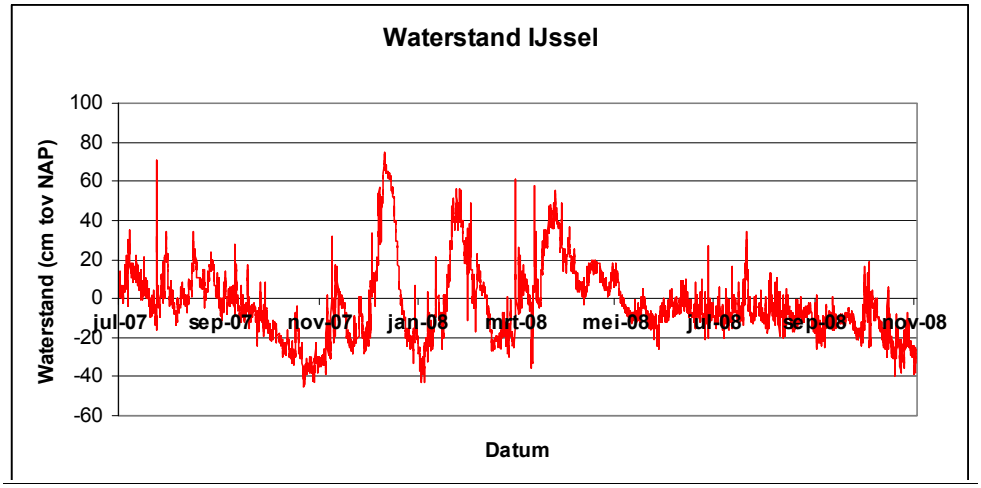
Door opstuwing (door wind) variëren de peilen in het Vossemeer veel meer dan in de Veluwerandmeren. In de zomerperiode zijn afwijkingen van het ingestelde peil gering en liggen in de ordegrootte van 10 cm. In de winterperiode is de afwijking veel groter. Het peil is dan 80% van de tijd hoger dan het streefpeil uit het peilbesluit (wettelijke regelgeving waarin staat beschreven welke waterstanden het waterschap in een bepaald gebied nastreeft). De opstuwing kan in extreme gevallen 60 à 80 cm +NAP bedragen (zie figuren 6.2 en 6.3) en éénmaal per 10 jaar zelfs meer dan 1.50 meter.



Figuur 6.3 **Peildynamiek Drontermeer [DHV, 2008]**



Figuur 6.4 **Waterstand IJssel bij Kampen Bovenhaven '00-'07 (bron: www.waterbase.nl)**



Figuur 6.5 **Waterstand IJssel bij Kampen Bovenhaven '07-'08 (bron: www.waterbase.nl)**

IJssel

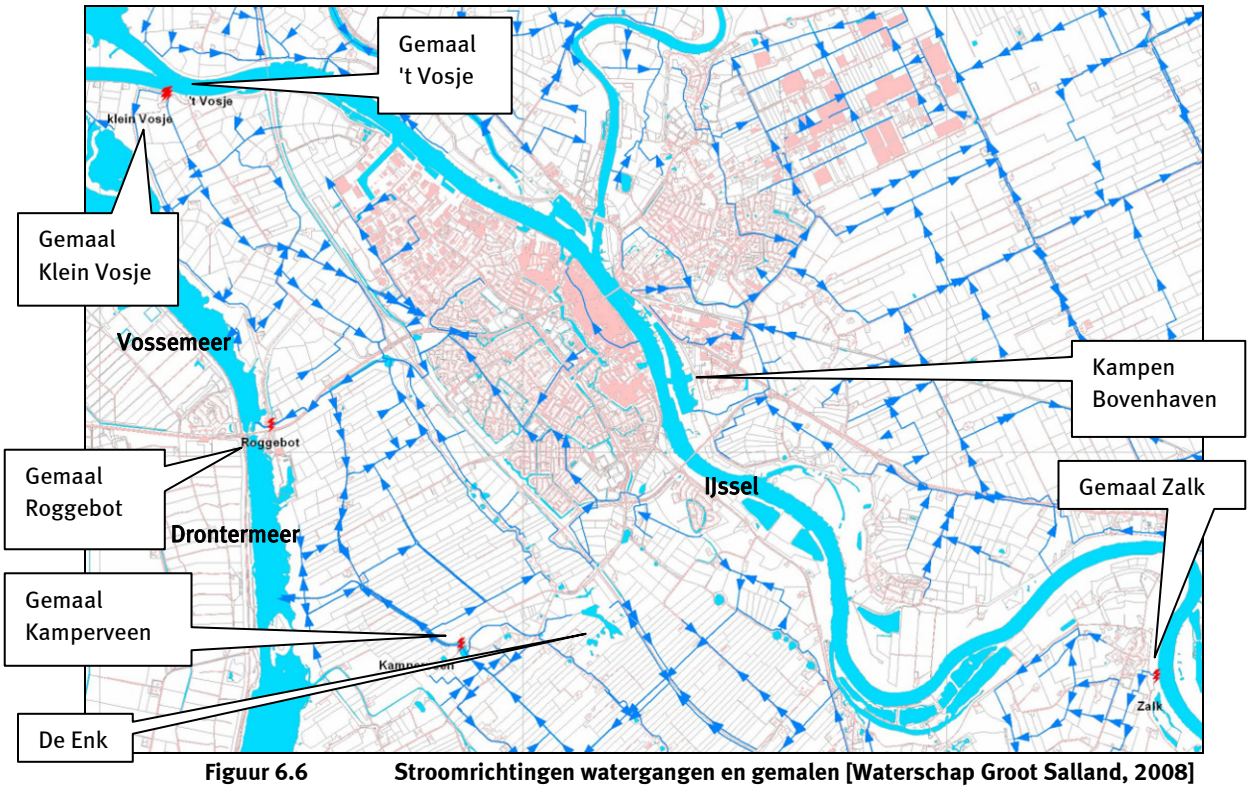
De IJssel is een aftakking van de Rijn en voert gemiddeld ongeveer 240 m^3/sec af. Het gemiddelde IJsselpeil ter hoogte van de bypass is ongeveer NAP +0,1 m. Uit gegevens van Rijkswaterstaat blijkt dat het verschil tussen gemiddelde zomer- en winterafvoer van de Boven-Rijn over een periode van 95 jaar zeer gering is (zie tabel 6.1). Hetzelfde geldt voor de IJssel. Hieruit volgt dat het verschil tussen de gemiddelde waterstand gedurende de zomer en de winter in de IJssel gering is. Bij hoge afvoeren kan de waterstand wel tot › NAP+1.5 m stijgen. In figuur 6.4 en 6.5 is de waterstand van de IJssel bij Kampen Bovenhaven weergegeven voor de periode 1-1-2000 t/m 30-6-2007 en 1-7-2007 t/m 2-11-2008 (zie locatie Bovenhaven figuur 6.6).

Tabel 6.1 Gemiddelde maandelijkse afvoer Boven-Rijn (periode 1901-1996; bron RWS)

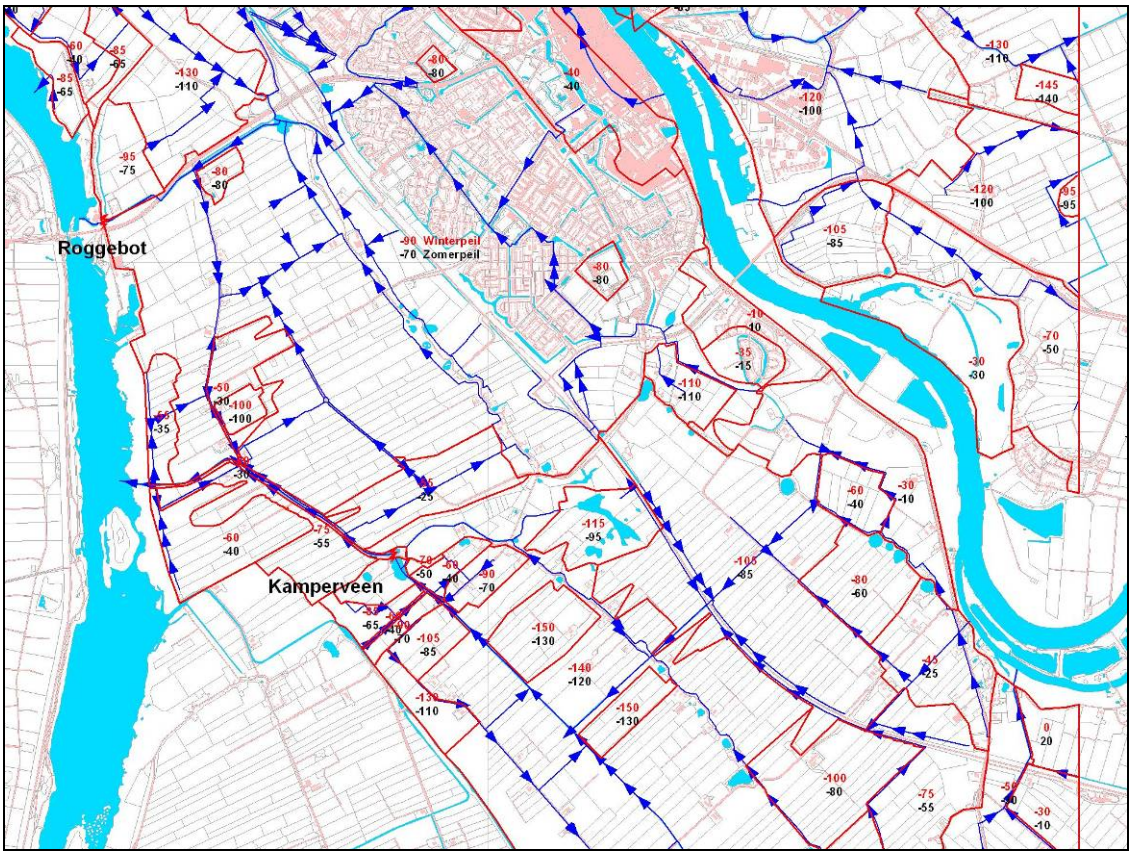
Maand	Gemiddelde afvoer (m^3/s)	Gemideld zomer/winter (m^3/s)
januari	2719	
februari	2687	
maart	2605	
april	2490	
mei	2228	
juni	2246	
juli	2164	
augustus	1880	
september	1704	
oktober	1655	
november	1919	
december	2329	
Gem. april-sept		2119
Gem. okt-mrt		2319

Polders

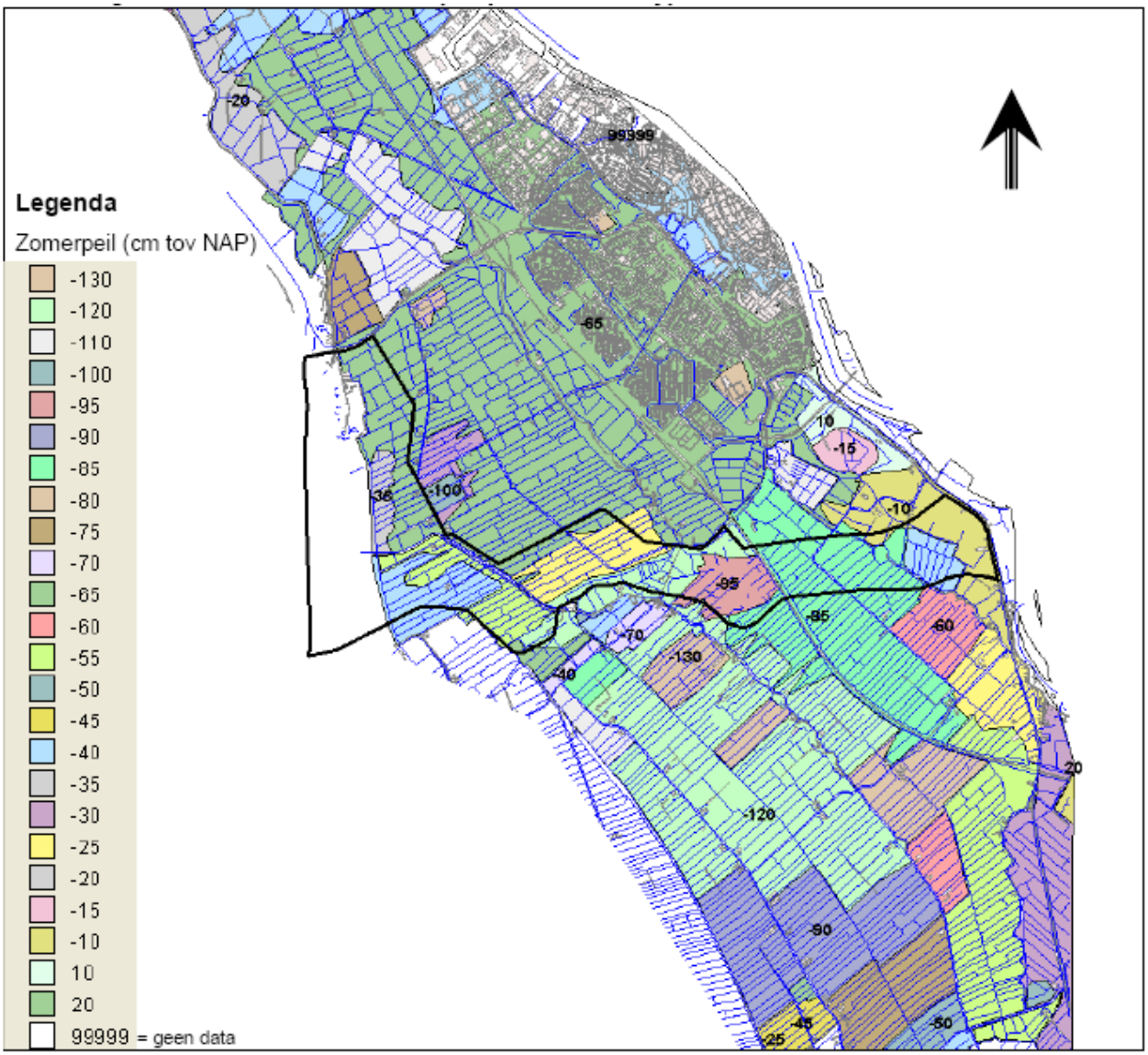
In het gebied rondom de bypass liggen verschillende polders (zie figuur 6.7). Het gebied noordelijk van de bypass bestaat grotendeels uit één polder die via het gemaal Roggebot afwatert, met een polderpeil van NAP -0,65 m. Zuidelijk van de bypass komen meerdere polders/ peilvakken voor. Deze peilvakken wateren af via gemaal Kamperveen. Het streefpeil varieert van NAP -1,4 m tot NAP -0,1 m. Globaal kan het plangebied ingedeeld worden in lage peilvakken (gemiddeld streefpeil ca. NAP -1,2 m), middeldiepe peilvakken (gemiddeld peil ca. NAP -0,7 m) en hoge peilvakken (gemiddeld peil ca. NAP -0,4 m). In figuur 6.8 is het zomerstreefpeil weergegeven (bron: Waterschap Groot Salland). Het winterstreefpeil ligt 20 cm lager. Lage peilvakken komen ten zuiden van de bypass voor en ten noorden van de N307. De peilvakken met hoog peil liggen langs de IJssel, langs het Vossemeer ten noorden van de Kardoezenweg (ten noorden van het plangebied van de bypass) en in de bypass ter hoogte van de Oksel. De bypass doorsnijdt voornamelijk gebieden met middeldiepe polderpeilen [Provincie Overijssel, 2008a].



Figuur 6.6 Stroomrichtingen watergangen en gemalen [Waterschap Groot Salland, 2008]



Figuur 6.7 Poldervakken in en rond het plangebied [Waterschap Groot Salland, 2009]



Figuur 6.8 Zomerstreefpeil polders rond bypass [DHV, 2008]

Gemaal Kamperveen (ook wel Buiten Reve genoemd) voerde in 2005 ongeveer 28 miljoen m^3 af naar het Drontermeer. Gemaal Roggebot voerde in 2005 ongeveer 5,5 miljoen m^3 af naar het Vossemeer (zie figuur 6.6). In de zomerperiode (mei t/m oktober) wordt op diverse plaatsen (IJssel)water ingelaten door de gemalen Vosje en Zalk. In 2005 werd door gemaal Vosje 570.000 m^3 vanuit de IJssel in de polder gepompt en door gemaal Zalk was dit 103.200 m^3. Daarnaast wordt op drie plaatsen (De Zande, inlaat Gelderse Gracht en inlaat Doornse Sluis) onder vrij verval water uit de IJssel ingelaten. Deze hoeveelheden zijn niet gemeten, maar zijn niet groot. Op het totaal van doorvoer door de polders bedraagt deze inlaat van IJsselwater slechts enkele procenten. Het afgevoerde water is vooral een combinatie van kwel en neerslag. De directe invloed van IJsselwater op het polderwater systeem is dus beperkt (behalve via kwel) [Provincie Overijssel, 2008a].

Plassen

In het drassige natuurgebied De Enk liggen enkele min of meer geïsoleerde natuurlijke plassen (zie figuur 6.6). De voeding van water van deze plassen bestaat voornamelijk uit kwel in combinatie met directe neerslag. Daarnaast liggen in de bypass en direct daaraan

grenzend een aantal kolken, zoals de Koerskolk. Enkele daarvan worden gevoed met kwelwater uit de Veluwe [Provincie Overijssel, 2008a].

Oppervlaktewaterkwaliteit

Drontermeer en Vossemeer

De waterkwaliteit van het Drontermeer en het Vossemeer (oostelijke randmeren) blijkt voor de top 12 stoffen[1] goed (voldoet aan Maximaal Toelaatbaar Risico) tot zeer goed (voldoet aan Verwaarloosbaar Risico) te scoren. Het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau is de waarde die aangeeft bij welk blootstellingsniveau of bij welke concentratie in een bepaald compartiment het risico voor mens, plant of dier maximaal toelaatbaar wordt geacht.

Voor de stof benzo(k)pyreen scoren deze meren echter matig (tot 2 x Maximaal Toelaatbaar Risico) en voor PCB's (Polychloorbifenyl) scoren deze meren slecht (meer dan 5 x Maximaal Toelaatbaar Risico). Voor totaal-stikstof en totaal-fosfaat voldoen de randmeren aan de normen uit de Kader Richtlijn Water [Karakterisering Nederlands Rijnstroomgebied, maart 2005]. Voor totaal fosfaat scoort het Drontermeer iets beter dan het Vossemeer. De gemiddelde fosfaatconcentratie in beide meren ligt in dezelfde orde van grootte als de gemiddelde concentratie van al het instromend water. Koper overschrijdt de Maximaal Toelaatbaar Risico-norm in het Vossemeer [Provincie Overijssel, 2008a]. De water- en fosfaatstromen naar het Drontermeer zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 6.2 Huidige water en fosfaatstromen naar Drontermeer (bron: 2006, Arcadis)

Bron	Jaarlijkse wateraanvoer [1000m3]	Gemiddede P-concentratie [mg/l]	Gemiddelde P-vracht [kg/jaar]
Nieuwe kanaal (De Wenden)	25.735	0,17	4.249
RWZI Elburg	6.439	1,17	7.635
Buiten Reeve (Gemaal Kamperveen)	10.145	0,19	2.003
Neerslag	5.176	0,08	414
Puttenbeek	9.854	0,15	1.506
Aanvoer Veluwemeer	316.952	0,06	19.469
Totaal	*374.306*	*0,094*	*35.312*

Een toets voor fosfaat op basis van CUWVO-normen (normen van de vroegere Commissie Uitvoering Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren) voor de eutrofiëringsgevoeligheid (de gevoeligheid voor het vergroten van de voedselrijkdom in het water) van het Drontermeer levert het volgende beeld. De huidige situatie met de huidige oppervlakte en debiet en belasting van de stof fosfor (P) van het Drontermeer (tabel 6.2) leidt niet tot eutrofiëringsproblemen. Uit figuur 4.10 blijkt immers dat de toelaatbare concentratie van het inlaatwater van het Drontermeer 0,14 mg/l P mag zijn, terwijl deze slechts 0,09 mg/l bedraagt (tabel 6.2). Voor nitraat is deze toets niet uit te voeren, omdat de gegevens over de huidige aanvoer naar het Drontermeer niet beschikbaar zijn. Deze CUWVOtoets is gebaseerd op de relatie tussen de belasting van eutrofiëringsgevoelige watersystemen met voedingsstoffen en de gemeten jaargemiddelde concentraties van de voedingsstoffen (Eutrofiërings enquete CUWVO) [Provincie Overijssel, 2008a].

[1] De top 12 stoffen zijn de belangrijkste 12 stoffen uit de lijst met 39 prioritaire stoffen, 6 76/474/EG-stoffen en 32 fysisch-chemische parameters en overige stoffen waarop binnen de KRW wordt getoetst: benzo(a)pyreen, fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, nikkel, carbendazim, MCPA, primicarb, koper, PCB's, totaal-fosfor, totaal-stikstof en zink.

Eutrofiëring Drontermeer (huidige situatie)		
diepte	1,25	[m]
verblijftijd	0,018	[jaar]
oppervlak	536	[ha]
volume	6.698.000	[m3]
debiet	374.306.000	[m3/jaar]

	normdoelstelling concentratie [mg/l]	toelaatbare belasting [kg/jaar]	toelaatbare belasting [g/(m2.jaar)]	toelaatbare concentratie inlaatwater [mg/l]
totaal P	0,05	54.263	10,1	0,14
totaal N	2,2	496.444	92,6	1,33

Figuur 6.9 Overzicht eutrofiering [Provincie Overijssel, 2008a]

IJssel
De IJssel wordt op diverse plaatsen bemonsterd en geanalyseerd op waterkwaliteit. De locaties Zwolle en Kampen zijn voor dit project het meest relevant. Uit de toetsing voor waterkwaliteitsvariabelen blijkt de IJssel in de periode 2000-2004 voor de meeste stoffen redelijk te voldoen aan de in het licht van de Kaderrichtlijn Water voor Nederland gehanteerde normen [Karakterisering Nederlands Rijnstroomgebied, maart 2005]. Dit met uitzondering van de PAK Benzo(k)fluorantheen dat de FHI-norm met een factor 2-5 overschrijdt en het bestrijdingsmiddel chloorpyrifos dat de FHI-norm (normen van het Frauenhofer instituut, die toegepast worden voor de KRW) met een factor van meer dan 5 overschrijdt. De MTR voor koper wordt in dit deel van de IJssel met een factor tussen 1 en 5 overschreden. In de periode 2000-2004 lijkt een toename van de koperconcentratie in de IJssel zichtbaar. Voor een aantal andere waterkwaliteitsvariabelen zoals doorzicht en zuurstofgehalte wordt in dit deel van de IJssel niet altijd voldaan aan de norm. Totaal fosfaat en totaal stikstof overschrijden de Maximaal Toelaatbaar Risico-norm voor eutrofiëringsgevoelige wateren met een factor tussen 1 en 2.

Polderwater
De waterkwaliteit van de polderwateren zoals de Buiten Reeve en het Uitwateringskanaal voldoet voor een aantal stoffen niet aan de normen. De Buiten Reeve overschrijdt bijvoorbeeld de FHI norm voor de PAKS's benzo(k)pyreen en fluorantheen en de MTR norm voor zink. Verder voldoen de Buiten Reeve en het Uitwateringskanaal niet aan de normen voor koper, fosfaat, stikstof, zuurstof en doorzicht [Provincie Overijssel, 2008a].

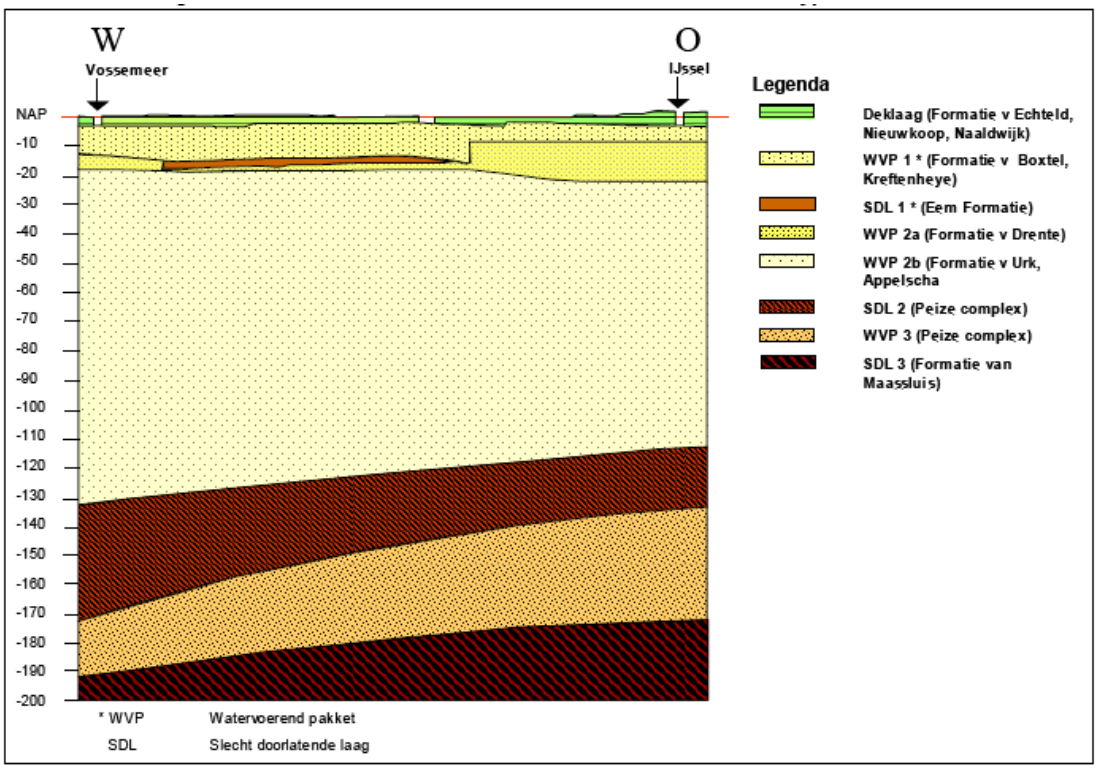
6.1.2 *Grondwater*

Geohydrologische bodemopbouw
Voor de geohydrologische berekeningen is de ondergrond geschematiseerd in watervoerende pakketten en scheidende lagen. In de watervoerende pakketten wordt voornamelijk horizontale stroming verondersteld en in de scheidende lagen hoofdzakelijk verticale stroming. In figuur 6.10 is een schematische West-Oost dwarsdoorsnede weergegeven ter hoogte ven de bypass (bron: DINO loket) met daarin de onderverdeling in watervoerende en scheidende lagen.

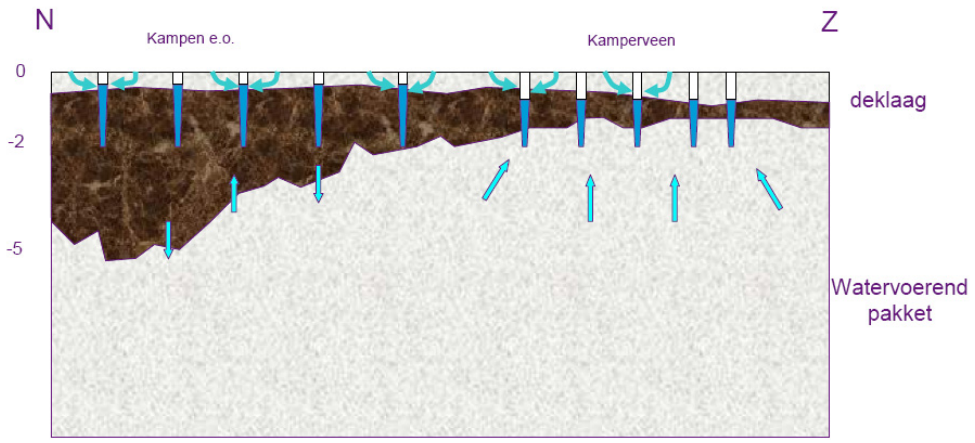
Deklaag: De deklaag bestaat uit klei, veen en (fijn) zand. De dikte varieert van ‹ 1 m tot 8 m en ook de samenstelling (klei, meer of minder veen, zandlaag tussen geschakeld) wisselt sterk. Plaatselijk ontbreekt het veen geheel. Algemeen geldt dat de deklaag dun is in de lage polders van Kamperveen en dik ten noorden van de bypass langs de oever van het Vossemeer en de IJssel.

Watervoerend pakket 1 en 2: Onder de deklaag bevindt zich een circa 120 m dik watervoerend pakket. Dit is matig fijn tot uiterst grof grindhoudend zand, lokaal met kleilagen. In een deel van het invloedsgebied van de bypass komt op circa 15 à 20 m -mv. nog een enkele meters dikke laag Eemklei voor, die watervoerend pakket 1 en 2a scheidt (zie figuur 6.10).

Slecht doorlatende laag 2: Op ongeveer 120 à 130 m -mv. start een 20 tot 40 m dik slecht doorlatend pakket bestaande uit (fijn) zand- en kleilagen.



Figuur 6.10 Schematische W-O dwarsdoorsnede over bypass (bron: REGIS II)



Figuur 6.11 Schematische N-Z dwarsdoorsnede plangebied met relevante grondwaterstromen[Tauw, 2009]

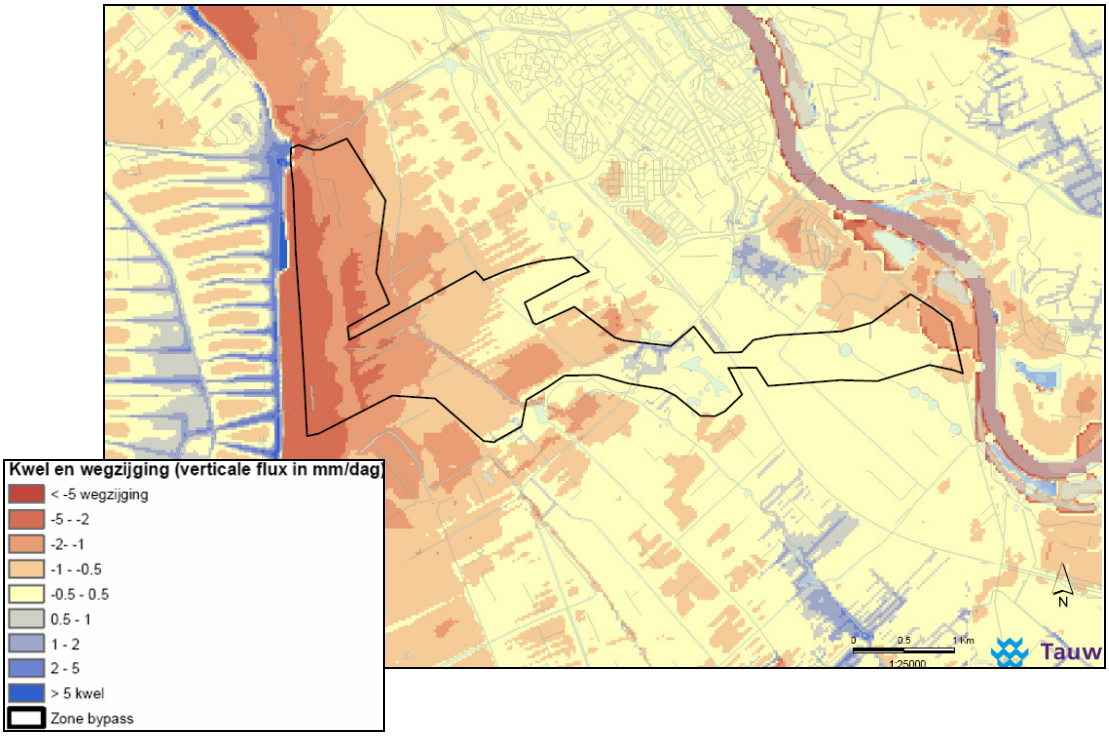
Grondwaterstanden en -stroming

De grondwaterstroming wordt beïnvloed door een groot aantal aspecten. De belangrijkste zijn neerslag/verdamping, kwel naar ontwateringsmiddelen (sloten, horizontale drains) of wegzijging vanuit oppervlaktewater, grondwateronttrekkingen en variaties in de bodemopbouw.

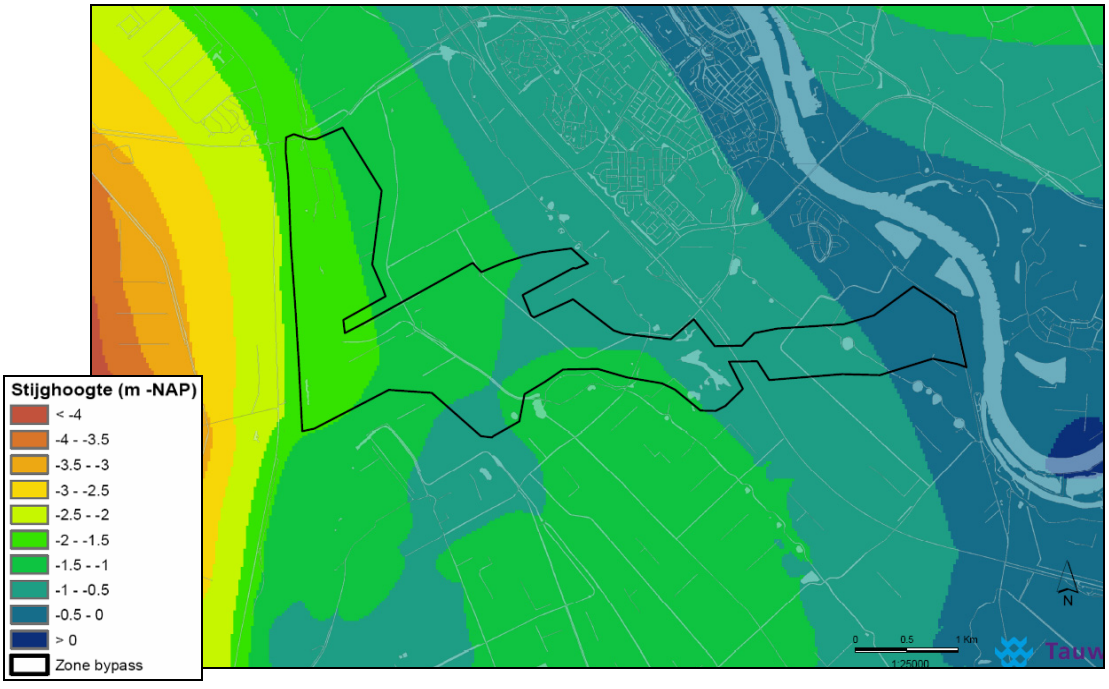
De grondwaterstroming rond de bypassruimte wordt sterk beïnvloed door het oppervlaktewater en variatie in de deklaagdikte:

- De IJssel heeft een infiltrerende werking en snijdt grotendeels in het watervoerende pakket in, waardoor de grondwaterstanden (in de deklaag) en stijghoogten (in het watervoerend pakket) hier relatief hoog zijn.
- De lage polderpeilen in de Flevopolder (in de orde van NAP -6 m) zorgen voor een sterke (kwel)stroom vanuit het watervoerend pakket naar de Flevopolder, waardoor de stijghoogten in de omgeving van de Flevopolder laag zijn.
- Ook de afvoer vanuit het Kamperveen richting het Drontermeer (ten zuiden van de bypass) is groot, vooral als gevolg van de dunne deklaag. Dit resulteert in lokaal relatief lage stijghoogten in het watervoerend pakket.
- Ten noorden van de bypass is sprake van een intermediair systeem, met afwisselend drainerende en infiltrerende subsystemen. In een drainerend systeem is er overwegend ondergrondse afvoer van (overtollig) water, in een infiltrerend systeem is er voornamelijk opname van water. De wisselwerking tussen waterlopen en het grondwater in het watervoerend pakket is hier kleiner dan elders in het gebied, mede door de relatief dikke deklaag in dit gebied.

Figuur 6.12 Gemiddelde freatische grondwaterstand (berekend met MIPWA) [Tauw, 2009]



Figuur 6.13 Kwel en wegzijging (berekend met MIPWA) [Tauw, 2009]



Figuur 6.14 Gemiddelde stijghoogte watervoerend pakket (berekend met MIPWA) [Tauw, 2009]

Dit geheel leidt tot een sterke stijghoogtegradiënt (het verval) in het watervoerend pakket, waarbij de stroming globaal van oost naar west verloopt. In onderstaand figuur is het gemiddelde stijghoogtepatroon zoals berekend met een MIPWA-model[2] weergegeven.

Op plaatsen waar een dikkere deklaag aanwezig is, wordt de freatische grondwaterstand vooral bepaald door de oppervlaktewaterpeilen in de betreffende peilvakken. Op plaatsen waar de grondwaterstand hoger is dan de stijghoogte in het watervoerend pakket treedt wegzijging op, elders is sprake van kwel vanuit het watervoerend pakket naar het freatisch pakket. De (berekende) freatische grondwaterstanden en het patroon van kwel en wegzijging zijn weergegeven in figuren 6.12 en 6.13. Uit het kwel- en wegzijgingspatroon valt duidelijk de infilterende werking van de IJssel en de randmeren af te leiden (wegzijging is hoger). De wegzijging onder het westelijke deel van de bypass wordt sterker naarmate de Flevopolder dichter bij ligt. Dit komt door het in westelijke richting geleidelijk toenemende verschil tussen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het watervoerend pakket.

Grondwater onttrekkingen
Het invloedsgebied van de bypass bevindt zich niet binnen een intrekgebied of beschermingsgebied van een drinkwaterwinning. Binnen het invloedsgebied van de bypass (0,05 m verhogingscontour in deklaag of watervoerend pakket 1) zijn ook geen industriële grondwateronttrekkingen aanwezig. Wel kunnen in de omgeving kleine onttrekkingen, met name landbouwkundig, voorkomen in een deel van het jaar [DHV, 2008]

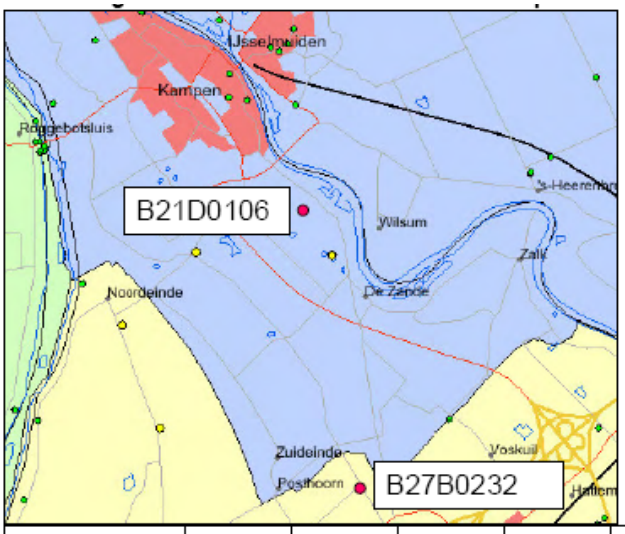
Grondwaterkwaliteit
Macroparameters
Uit het hierboven beschreven stromingspatroon volgt dat de kwaliteit van het grondwater in het eerste watervoerend pakket ter hoogte van de bypass bepaald wordt door IJsselwater en invloed van bodempassage van regenwater in een landbouwgebied. Alleen langs de uitloper van de Veluwe bij Noordeinde komt een andere kwaliteit (Veluwewater) voor (zie figuur 6.15 voor locatie Noordeinde). In het TNO DINO archief is maar 1 peilbuis opgenomen die nabij het plangebied ligt en waar recent analyses zijn uitgevoerd. De gemiddelde analyseresultaten zijn weergegeven in figuur 6.15. Ter vergelijking zijn ook recente analysegegevens opgenomen van een peilbuis waar invloed van de Veluwe merkbaar is [Provincie Overijssel, 2008a].

Uit figuur 6.15 blijkt dat het in beide peilbuizen om zoet, kalk- en ijzerrijk grondwater gaat met een geringe hoeveelheid ammonium en nitraat, met dien verstande dat het Veluwewater minder hoge concentraties bevat.

Diffuse verontreinigingen
In beide peilbuizen van figuur 6.15 zijn tevens concentraties zware metalen gemeten. In peilfilter B27B0232 (7.45-9.45 m-mv) is in 1995 t/m 2002 twee tot vier maal de streefwaarde Zink waargenomen. Voor die tijd was het gehalte ‹ streefwaarde of ongeveer streefwaarde [Provincie Overijssel, 2008a].

In peilbuis B21D0106 is in alle filters Barium boven de streefwaarde gemeten.

MIPWA is opgesteld in opdracht van een groot aantal partijen die verantwoordelijk zijn voor het waterbeheer in Noord-Nederland, waaronder waterschap Groot Salland.



NITG-nr	B21D0106	B21D0106	B21D0106	B21D0106	B27B0232	B27B0232
Bovenkant peilbuis (cm-mv)	304	864	1507	2351	745	3730
Onderkant peilbuis (cm-mv)	504	1064	1707	2551	945	3930
Ca (mg/l)	158	163	145	119	113	24
Cl- (mg/l)	70	47	66	92	17	10
EC (uS/cm)	958	864	518	816	556	150
Fe (mg/l)	16	15	14	9	1	2
HCO3 (mg/l)	490	485	420	436	338	76
Mg (mg/l)	18	17	20	13	9	2
Mn (mg/l)	1.19	1.40	1.57	0.74	1.60	0.20
NH4 (mg/l)	0.34	0.72	1.02	1.82	0.37	0.01
NO3 (mg/l)	0.19	0.19	0.07	0.18	0.41	0.16
Na (mg/l)	37	26	40	90	13	7
SO4 (mg/l)	61	64	73	49	34	8
T-PO4 (mg/l)	2.39	2.57	1.90	1.04		0.22
pH (-)	7.1	7.2	7.2	7.2	7.2	7.7
K (mg/l)	0.74	1.37	3.75	2.16	1.69	0.71

Figuur 6.15 Gemiddelde waarden macroparameters grondwater (periode 1995-2002) [Provincie Overijssel, 2008a]

Puntverontreinigingen
In Kampen bevindt zich een aantal gevallen van ernstige verontreiniging (bron: provincie Overijssel). Deze liggen buiten het invloedsgebied. Er is hiervoor uitgegaan van een verhogingscontour in de deklaag of het eerste watervoerend pakket van 0,05 m, in lijn met het planMER. In het invloedsgebied is ook de verandering van kwel/infiltratie en afvoer niet significant) [Provincie Overijssel, 2008a].

6.2 Autonome ontwikkelingen

In dit MER is reeds benoemd welke ruimtelijke ontwikkelingen rond de bypass spelen.

Woonwijk Onderdijks, Stationsgebied en Hanzelijn
Voor het watersysteem c.q. de beoordeling van het effect van de bypass op het watersysteem is de aanleg van de nieuwe woonwijk Onderdijks ten zuiden van Kampen, het Stationsgebied en de Hanzelijn relevant. Voor het woongebied wordt momenteel fase

1 gerealiseerd. Deels ligt het huidige maaiveld hier laag en staat de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) hoger dan of rond 0,7 m -mv. Door de gemeente Kampen is aangegeven dat zij niet de GHG als maatgevend beschouwen, maar de grondwaterstand die te verwachten is bij de hoogste waterstand van de IJssel. De gemeente Kampen heeft aangegeven dat voor de gehele wijk het maaiveld 0,95 tot 1,05 m is/wordt opgehoogd. Dit betekent dat de drooglegging van het gebied aanzienlijk groter wordt. Dit is meegenomen bij de beoordeling. Het huidige polderpeil zal gehandhaafd blijven.

Peilverhoging IJsselmeer
De Deltacommissie heeft in haar advies een peilstijging van het IJsselmeer met maximaal 1,5 m aanbevolen om onder meer de Nederlandse zoetwatervoorraad te vergroten en om een vrije afwatering van het IJsselmeer naar de Waddenzee ook in de toekomst te behouden. In hoeverre dit advies zal worden overgenomen door de betrokken waterbeheerders en in de toekomst zal worden geëffectueerd, is nog niet bekend. Evenmin is bekend wanneer hierover een besluit zal worden genomen.
Een peilverhoging van het IJsselmeer zal bij de huidige inrichting ook in de randmeren op gaan treden. Ook het peil van de IJssel zal stijgen, doordat deze door het hogere IJsselmeerpeil wordt opgestuwd. Het gevolg van een peilverhoging van het IJsselmeer is een verhoging van de freatische grondwaterstanden, de stijghoogten in het watervoerende pakket en een toename van de afvoer van de sloten in het gebied. In het geohydrologische onderzoek voor dit MER zijn de effecten van een stijging van het peil van het IJsselmeer met 0,5 m, 1,0 m en 1,5 m ten opzichte van de huidige situatie zonder bypass berekend. In de tabellen 6.3 en 6.4 is de toename van de afvoer van de polders ten noorden (Roggebot en WGS Noord), ten zuiden (Kamperveen en Veluwe) en ten westen (Zuiderzeeland) van de bypass opgenomen. Vooral ten noorden van de bypass is een forse stijging van de afvoer te verwachten.

Tabel 6.3 Gemiddelde afvoer voor de referentiesituatie (zonder bypass) [Provincie Overijssel, 2008a]

Gemiddelde afvoer (m^3/d)	Huidig (m^3/d)	Stijging peil 0,5 m	Stijging peil 1,0 m	Stijging peil 1,5 m
Zuiderzeeland	-179.307	-183.070	-186.676	-190.076
Veluwe	-66.451	-67.587	-68.685	-69.747
WGS Noord	-1.486	-3.048	-4.969	-6.953
WGS Kamperveen excl bypassruimte	-55.118	-59.328	-63.651	-67.595
WGS Roggebot excl bypassruimte	-9.212	-12.405	-15.599	-18.549

Tabel 6.4 Verandering gebiedsafvoer (%) voor de referentiesituatie [Provincie Overijssel, 2008a]

Verandering gebiedsafvoer (%)	Stijging peil 0,5 m	Stijging peil 1,0 m	Stijging peil 1,5 m
Zuiderzeeland	2,1	4,1	6,0
Veluwe	1,7	3,4	5,0
WGS Noord	105,1	234,4	367,8
WGS Kamperveen excl bypassruimte	7,6	15,5	22,6
WGS Roggebot excl bypassruimte	34,7	69,3	101,3

6.3 Effecten

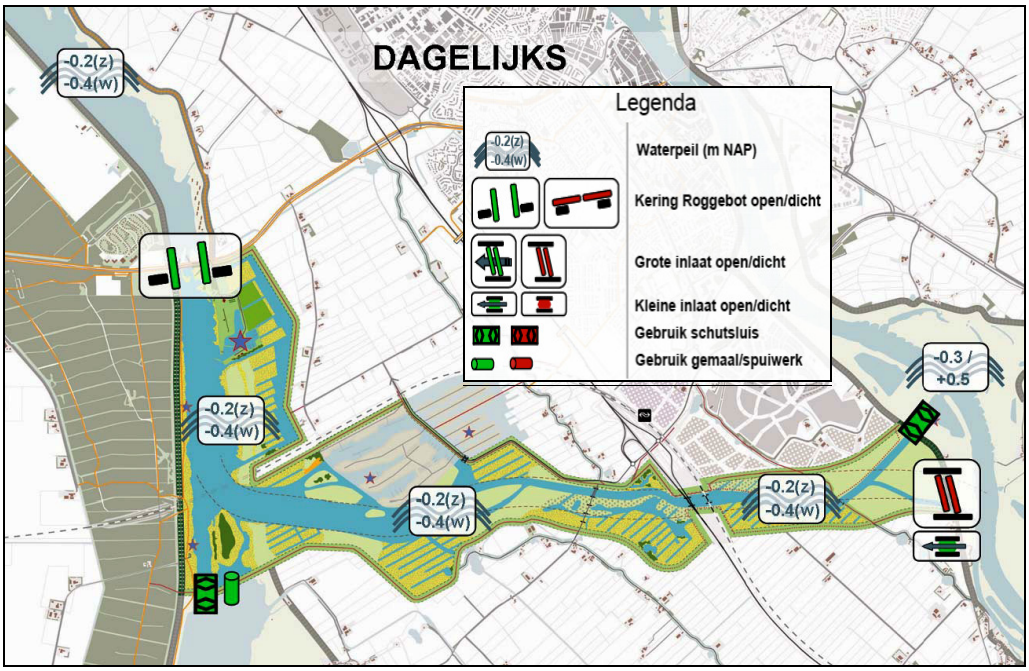
Deze paragraaf beschrijft de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op het oppervlakte- en grondwater. De paragrafen 6.3.1 en 6.3.2 bespreken respectievelijk de effecten op de kwantiteit en de kwaliteit van het oppervlaktewater. De effecten op het grondwater wordt toegelicht in de paragrafen 6.3.4 en 6.3.5. Er wordt tevens een samenvattende effectentabel gepresenteerd (paragraaf 6.3.3 en 6.3.6).

6.3.1 Oppervlaktewaterkwantiteit

De onderstaande tekst beschrijft het bypass-systeem onder normale omstandigheden. Na een algemene beschrijving volgt een nadere toelichting van de alternatieven zonder drempel en met drempel. Vervolgens worden de effecten beschreven aan de hand van de beoordelingcriteria (zie tabel 4.1). Ten slotte worden de effecten op oppervlaktewater in combinatie met de zomerbedverdieping beschreven.

Algemeen
In alle alternatieven wordt de huidige Roggebotsluis vervangen door een stormkering (hoogwaterkering) die ervoor zorgt dat extreem hoge waterstanden in de bypass en het verlengde Vossemeer bij extreme stormcondities (1 maal per 10 jaar) niet op kunnen treden. De hoogwaterkering moet bij waterstanden in het Vossemeer vanaf NAP +2,0 m gesloten zijn. De waterstand in de bypass mag niet hoger worden dan NAP +2,0 m, omdat dan voor een deel van de dijken de ontwerpwaterstand overschreden wordt [DHV, 2009c]. Het noordelijke deel van het huidige Drontermeer zal daarmee in open verbinding komen te staan met het Vossemeer, het Ketelmeer en IJsselmeer. Het gedeelte van het huidige Drontermeer dat ten noorden van de sluis komt te liggen wordt het verlegde Vossemeer genoemd. Het overige deel van het Drontermeer blijft het Drontermeer heten. Ten zuiden van het Reeve-eiland komt een nieuwe sluis. Het Vossemeer wordt daarmee groter en het Drontermeer kleiner. In het Vossemeer (ten noorden van de huidige Roggebotsluis) blijven in alle alternatieven de dynamische omstandigheden min of meer gelijk aan de huidige situatie. De verlaging van het waterpeil in het deel tussen de Roggebotsluis en de nieuwe sluis bij het Reeve-eiland (theoretisch van de huidige NAP -0,05 tot -0,2 m (zomer/winter) naar NAP -0,2 tot -0,4 m (zomer/winter)) zal in de praktijk kleiner zijn. Dit komt omdat de opstuwing verder doordringt naar het verlengde Vossemeer (het gebied ten zuiden van de huidige Roggebotsluis) en de bypass [DHV, 2009c].

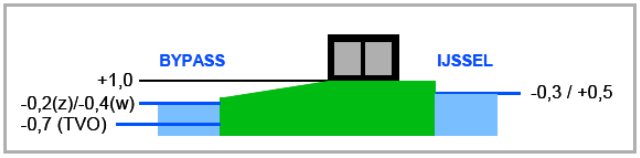
Alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4: alternatieven zonder drempel (zie figuur 6.16)
In onderstaande tekst worden de dagelijkse condities voor de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 toegelicht aan de hand van verschillende objecten. Voor de ligging van de objecten wordt verwezen naar figuur 3.3 van paragraaf 3.2.1 (zie voor een nadere beschrijving het 'Startdocument Systeemanalyse Bypass IJssedelta-Zuid, 2009').



Figuur 6.16 **Bypass onder dagelijkse zomer- (z) en winter- (w) condities [DHV, 2009c]**

- Grote inlaat IJsseldijk (1)

Het inlaatwerk is in de dagelijkse situatie gesloten om te voorkomen dat het kunstwerk bij extreme stormen vanaf het IJsselmeer in een korte tijd moet worden gesloten. De drempelhoogte van het inlaatwerk is gedimensioneerd op een hoogte van NAP +1,0 m. Waterstanden in de IJssel hoger dan NAP +1,0 m nabij de inlaat komen gemiddeld één keer per jaar voor, waaruit volgt dat de inlaat onder dagelijkse condities droog staat (zie figuur 6.16). Waterstanden die in de zomerperiode voorkomen zijn gemiddeld NAP -0,30 tot +0,50 m [DHV,2006b].



Figuur 6.17 **Inlaatwerk IJsseldijk onder dagelijkse condities [DHV, 2009c]**

- Kleine inlaat IJsseldijk (2) (alleen van toepassing op alternatief 1.2 en 2.4 (zie H+N+S, 2009b))

De kleine inlaat heeft een functie voor de migratie van flora en fauna en levert een positieve bijdrage aan de waterkwaliteit van de bypass. De geul naar de inlaat draagt daarnaast bij aan de beleving: gedurende het gehele jaar stroomt er water doorheen. Een zo open mogelijke verbinding van de bypass met de IJssel die ook bij gemiddelde hoogwaters op de rivier gaat meestromen, draagt daarnaast bij aan het hoogwaterbewustzijn (Leven met Water) en de functionaliteit van de bypass als maatregel tegen hoogwater op de rivier. Door de aanleg van een inlaat (drempelhoogte NAP 0,0 m, overschrijdingsfrequentie 180 d/jaar) kan een extra debiet in de bypass gerealiseerd worden.

De hoeveelheid water dat van de rivier de IJssel mag worden afgetapt voor het permanent laten meestromen van de bypass mag in principe tijdsgemiddeld niet meer dan 3% zijn. Met een doorstroom-oppervlakte van maximaal 8 m^2 wordt aan deze eis voldaan

[Provincie Overijsel, 2008a]. Tabel 6.5 geeft indicaties van de optredende debieten en stroomsnelheden met als uitgangspunt een grote inlaat met een doorstroomopening van 8 m^2.

Tabel 6.5 Invloed inlaat op bypass [DHV, 2009c]

	280 m^3/s IJssel (180 d/jaar)	900 m^3/s IJssel (1/1 jaar)	m^3/s IJssel (1/10 jaar)
Debiet inlaat	8 m^3/s	26 m^3/s	31 m^3/s
Stroomsnelheid inlaat	1,0 m/s	3,2 m/s	3,9 m/s
Stroomsnelheid bypass	0,1 m/s	0,3 m/s	0,3 m/s
Waterstanden bypass	Streefpeil	NAP 0,0 naar -0,2 m	NAP +0,1 m naar -0,2 m

Vanwege de consequenties van deze stroomsnelheden op het ontwerp van de erosiebescherming, moet de inlaat bij hogere IJsselafvoeren worden gesloten. Bij stroomsnelheden tot 2 m/s is het maximale toelaatbare debiet ca. 15 m^3/s). De inlaat leidt zo tot een constante stroming van water. Het debiet is echter dusdanig klein dat de bijdrage aan dynamische natuurontwikkeling in de bypass niet groot zal zijn [DHV, 2009c].

- Schutsluis IJsseldijk (3)

De schutsluis in de IJsseldijk zal (voornamelijk van april -oktober) worden gebruikt voor de recreatievaart. Met waterstanden in de IJssel die in deze periode gemiddeld voorkomen (NAP -0,30 tot +0,50 m [DHV, 2006b]) zal per schutting een volume van maximaal 420 m^3 (zomerpeil Vossemeer) tot 720 m^3 (apart polderpeil NAP -0,7 m, TVO) per schutting de bypass worden ingelaten. Uitgaande van vier schuttingen per uur en een schutdebiet van 720 m^3 per schutting kan een debiet door de bypass ontstaan van gemiddeld 0,8 m^3/s. In het recreatieseizoen (ca. 4 maanden per jaar) kan dit betekenen dat ca. 28.800 m^3/dag vanuit de IJssel de bypass instroomt, wanneer er gedurende 10 uur gemiddeld 4 schuttingen per uur zijn. Bij een schutdebiet van 420 m^3 per schutting (geen peilscheiding, waardoor een kleiner verval) is het debiet door de bypass ongeveer 0,5 m^3/s (ca. 16.800 m^3/dag). Een 'negatief' schutdebiet ontstaat indien de waterstanden in de IJssel lager zijn dan in de bypass. Hierbij kan gedacht worden aan zomercondities met zeer lage afvoeren op de IJssel (<OLA). Het schutdebiet naar de IJssel zal dan echter klein zijn, orde grootte 60 m^3 per schutting.

Tabel 6.6 peilen en debieten schutsluis IJsseldijk [DHV, 2009c]

Lengte sluis	Breedte sluis	Peil IJssel	Peil bypass	Volume per schutting
60 m	10 m (eerste inschatting)	NAP +0,5 m	NAP -0,2 m	420 m^3
60 m	10 m (eerste inschatting)	NAP +0,5 m	NAP -0,7 m	720 m^3
60 m	10 m (eerste inschatting)	NAP -0,3 m	NAP -0,2 m	-60 m^3

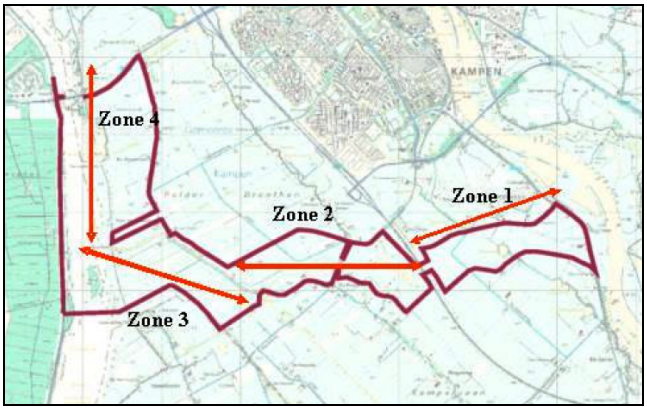
Uitgangspunt is dat schutten mogelijk is totdat de inlaat wordt ingezet bij afvoeren die 1/500 jaar voorkomen. In het rapport van DHV [2006b] is opgenomen dat het maximale verval tijdens schutten ongeveer 1,5 m zal bedragen, uitgaande van een laag polderpeil in de bypass (NAP -0,7 m) en een relatief hoge waterstand in de IJssel. Daarnaast is de schutsluis dubbelkerend.

Tijdens het schutten zal een hoeveelheid water vanuit de IJssel worden onttrokken. Zoals weergegeven in tabel 6.6 zal het schutdebiet 420-720 m^3 kunnen bedragen. De invloed van deze onttrekkingen op de stroming in het zomerbed van de IJssel is minimaal. Het watervolume wordt over enkele minuten in de sluis ingelaten, waardoor de onttrekking

over de tijd wordt verspreid. Ter indicatie: uitgaande van een schutdebiet van 480 m^3 dat in 2 minuten de sluiskolk wordt ingelaten, geeft een gemiddeld debiet van 6 m^3/s. Dit onttrekkingsdebiet is zeer klein in relatie tot gemiddelde IJsselafvoeren van ongeveer 300 m^3/s [DHV, 2009c]. Er zal dan ook geen hinder optreden voor passerende scheepvaart als gevolg van dwarsstroming op de hoofdgeul.

- Dijken bypass (4)

Onder dagelijkse condities is het grootste deel van de dijken toegankelijk voor recreatieve doeleinden, afwikkelen fietsverkeer (met uitzonderlijk van alternatief 4.5) en dagelijks onderhoud. Het maaiveld aan de polderzijde is ongeveer NAP 0 tot -1 m. De waterstanden in de bypass zijn NAP -0,4 m (winter) of NAP -0,2 m (zomer). De dijken hebben dus ook onder dagelijkse omstandigheden een waterkerende functie.



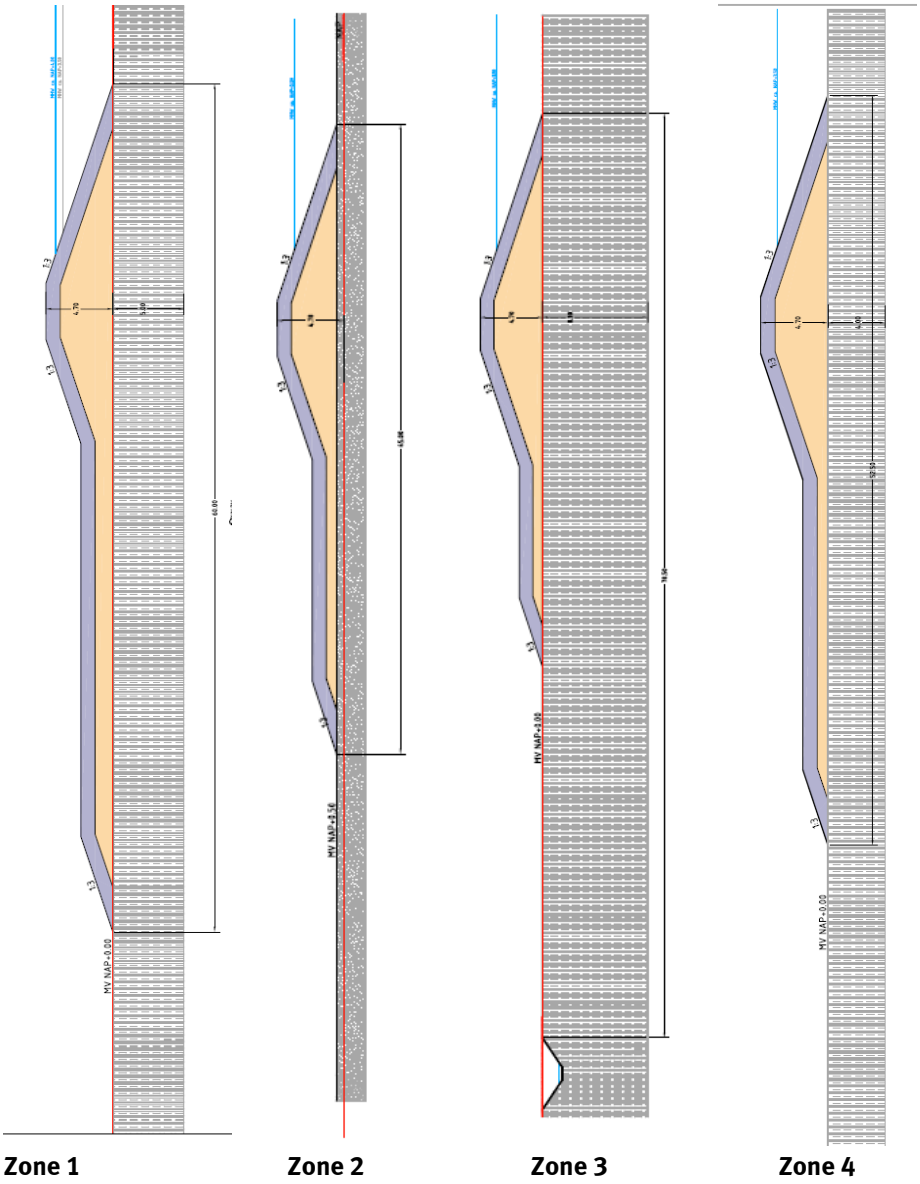
Figuur 6.18 Bypass tracé met zonering [DHV, 2006b]

Tabel 6.7 Indicatie benodigde dijkhoogten in de verschillende bypasszones [DHV, 2006b]

Zone	Waterstand	Dijkhoogte 2008	Dijkhoogte 2050
1	NAP +2,6 m	NAP +4 m	NAP +4,5 m
2	NAP +2,2 m	NAP +3,3 m	NAP +3,8 m
3	NAP +2,1 m	NAP +3,1 m	NAP +3,6 m
4	NAP +2,0 m	NAP +3 m	NAP +3,5 m

Onder maatgevende afvoercondities zijn de dijken in de bypass actief waterkerend. de bypass is in deze omstandigheden van bandijk tot bandijk gevuld met water en stroomt mee met de rivier. Stroomsnelheden nabij de bandijken zijn over het algemeen $\leq$ 0,5 m/s. Nabij de instroom en de Knoop treden hogere snelheden op; tot 2,5 m/s (diepte gemiddeld). Plaatselijk kunnen stroomsnelheden nog hoger zijn. Bij het afleiden van ontwerpwaterstanden voor de dijken in de bypass is het gebied in een viertal zones opgedeeld (zie figuur 6.18). Voor de zone 1 zijn de optredende waterstanden bij extreme rivierafvoer maatgevend voor het afleiden van de benodigde kruinhoogte. Voor de dijken in de lager gelegen zones kan ook de situatie met extreme stormopzet vanuit het Vossemeer bepalend zijn voor het dijkontwerp [DHV, 2009c].

DHV heeft in een inschatting gemaakt van het maximale ruimtegebruik voor de waterkeringen, zowel in het ontwerp als inclusief de ruimtereservering voor een periode van 100 jaar [DHV, 2007]. De uiteindelijke ruimtelijke uitwerking is opgenomen in figuur 6.19. In het kader van het waterkeringsplan worden de (profielen van de) dijken nader uitgewerkt .



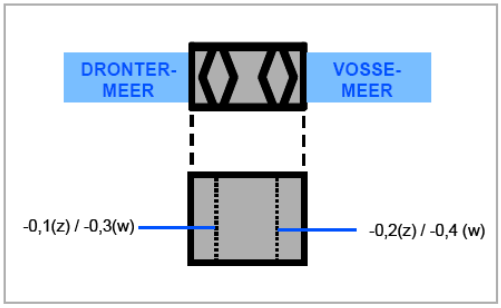
Figuur 6.19 Dwarsprofielen ter hoogte van zone 1, 2, 3 en 4 (zie figuur 6.18 voor locaties) [DHV, 2007]

- Bestaande dijk Flevoland (5)

Op de dijk ligt de provinciale weg N306 richting Elburg / Zeewolde. Onder dagelijkse condities is het grootste deel van de dijken daarnaast toegankelijk voor recreatieve doeleinden, afwikkelen fietsverkeer en dagelijks onderhoud. Het fietspad bevindt zich op een lager gelegen buitenberm. Het maaiveld aan de polderzijde is ongeveer NAP 0 tot -2 m. De dijken hebben dus een waterkerende functie onder dagelijkse omstandigheden. De bestaande dijk van Flevoland (dijkring 8) valt onder zone 4 (zie figuur 6.18). Opgemerkt dient te worden dat voor zone 4 als gevolg van verschillende normfrequenties tussen dijkring 8 (Flevoland) en dijkring 11 (IJsseldelta) onderscheid gemaakt dient te worden tussen de westelijke en oostelijke oever. Aangezien de normfrequentie van dijkring 8 1/4000 bedraagt dienen de dijken aan de Flevoland zijde 20 cm hoger te worden dan aan de Overijssel zijde (dijkring 11 heeft normfrequentie van 1/2000) [DHV, 2006b].

- Schutsluis Drontermeer-Vossemeer (6)

De schutsluis zal onderdeel zijn van de nieuwe primaire waterkering die het Vossemeer van het Drontermeer scheidt. De schutsluis is onder dagelijkse condities over het algemeen in bedrijf en biedt toegang voor recreatievaart en beroepsvaart tot klasse IV. De afmetingen van de schutkolk bij de schutsluizen bedragen 105 x 10,5 m [DHV, 2008h]. Waterstanden op het Drontermeer liggen tussen NAP -0,05 m (zomer) tot NAP -0,3 m (winter). Het peil in de bypass is NAP -0,2 m (zomer) tot NAP -0,4 m (winter). Uitgaande van gemiddelde zomerpeilen in het Drontermeer en Vossemeer, is het schutdebiet indicatief 150 m^3/schutting (van het Drontermeer naar het Vossemeer). Zie ook onderstaande figuur.



Waterstanden schutsluis Drontermeer-Vossemeer [DHV, 2009c]

Voor het ontwerp van de schutsluis zijn waterstanden die optreden bij extreme situaties maatgevend voor het ontwerpbelastingniveau.

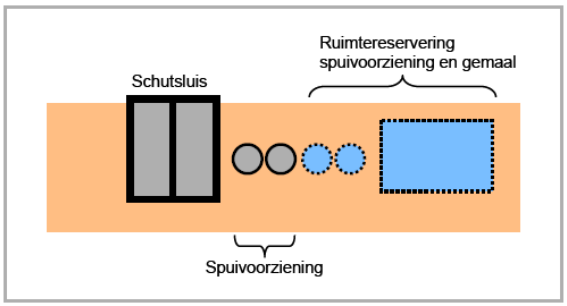
- Spuiwerk Drontermeer-Vossemeer (7)

Ter plaatse van de nieuwe primaire kering die het Vossemeer van het Drontermeer zal scheiden, wordt een spuivoorziening gerealiseerd met eenzelfde capaciteit als de huidige spuivoorziening bij de Roggebotsluis. Het huidige spuidebiet is 15 m^3/s. Daarnaast wordt in de huidige situatie de schutsluis zelf gebruikt als spuimiddel waarbij tijdelijk tot 100 m^3/s kan worden gespuid [DHV, 2009c].

Het dagelijkse spuibeleid verandert niet ten opzichte van de huidige situatie bij de Roggebotsluis aangezien de peildynamiek vanaf het IJsselmeer nagenoeg gelijk blijft[3]. Het is daarbij wel de vraag in hoeverre de opwaaiing toeneemt vanwege verdere indringing van peildynamiek in het Vossemeer (met als gevolg minder mogelijkheden tot spuien). Ook kan de verkleining van het Drontermeer door de aanleg van de bypass ertoe leiden dat er vaker gespuid moet worden. Deze invloeden zullen bij het ontwerp van de spuivoorziening moeten worden beschouwd. Bij het uitwerken van het ontwerp zal dit nader uitgewerkt moeten worden.

Om ruimte te bieden aan toekomstige ontwikkelingen wordt ruimte gereserveerd om de spuicapaciteit te verdubbelen (door middel van een extra gemaal en spuivoorziening (zie figuur 6.20). Aanleiding hiervoor is dat in de toekomst mogelijk meer water via het Drontermeer moet worden afgevoerd [DHV, 2009c].

[3] Er wordt in het kader van de implementatie van de adviezen van de commissie Veerman wel gekeken in hoeverre dit spuien op een andere wijze mogelijk beter kan omgaan met het advies van de commissie tot peilverhoging op het IJsselmeer.

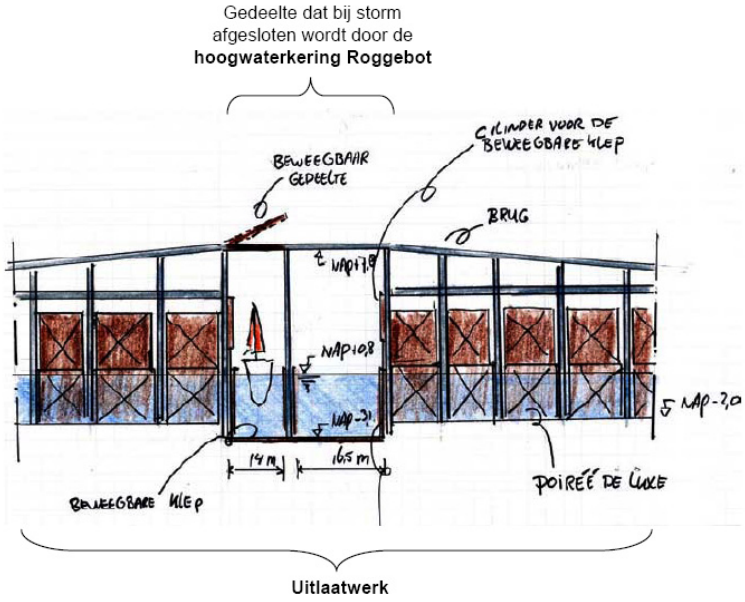


Figuur 6.20 Ruimtereservering naast schutsluis/spuimiddel Drontermeer/Vossemeer [DHV, 2009c]

- Uitlaatwerk en hoogwaterkering Roggebot (8)

Ter hoogte van de huidige Roggebotsluis wordt een uitlaatwerk en hoogwaterkering gerealiseerd (zie figuur 6.21). Voor het uitlaatwerk wordt uitgegaan van een relatief kleine opening in dagelijkse condities (doorvaartbreedte van 16,5 + 14 meter) [DHV, 2008k]. Deze opening kan worden gesloten bij stormcondities, maar staat onder normale omstandigheden open waardoor het waterpeil in de bypass met de waterstand in het Vossemeer kan meebewegen. Bij extreme rivierafvoeren moet het uitlaatwerk volledig geopend worden over een breedte van ca. 100 m. In onderstaand figuur is een schets van het uitlaatwerk en hoogwaterkering weergegeven.

De kleine opening van het ontwerp is gebaseerd op de verwachte voordelen bij stormcondities (sneller en betrouwbaarder sluiten). Bij de uitwerking van het ontwerp kan van het schetsontwerp worden afgeweken.

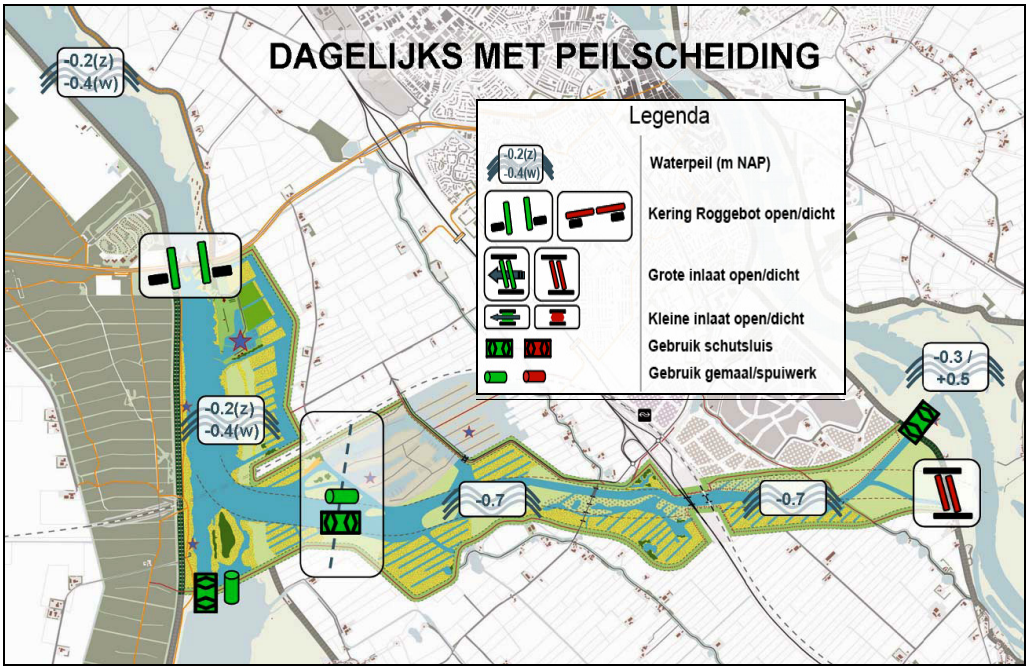


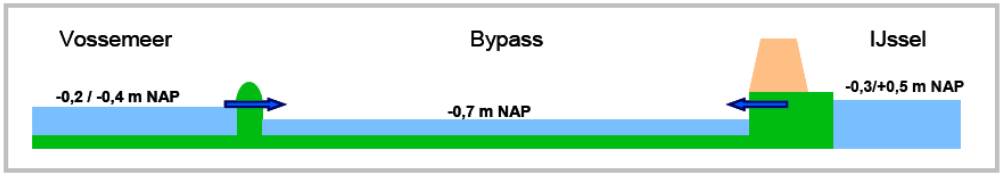
Figuur 6.21 Schets ter indicatie van de mogelijke vormgeving van de hoogwaterkering en uitlaatwerk Roggebot [DHV, 2006b]

- De Knoop (kruising Hanzelijn en A50 met bypass) (12)

De doorvaarthoogte in de knoop is afgestemd op het passeren van recreatievaart (4 meter) en vormt tijdens normale hydraulische omstandigheden geen belemmering voor het functioneren van de bypass.

Alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5: alternatieven met drempel (zie figuur 6.22)
Doordat er bij de alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 in de bypass een drempel aanwezig is, wordt de opwaaiingsdynamiek in het oostelijke deel van de bypass beperkt. Alleen bij relatief sterke stormen vanuit het Vossemeer (ca. eens per 3 jaar - op basis van meetgegevens bij Roggebot) zal het gebied ten oosten van de peilscheiding inunderen [DHV, 2009c]. In deze alternatieven zal ten oosten van de bypass een gemiddeld waterpeil van NAP -0,7 m worden gehandhaafd (zomer en winter). Vanuit de IJssel vinden slechts onder zeer extreme omstandigheden inundaties plaats. Alleen in het westelijk deel tot in de oksel van de Hanzelijn wordt een peil gelijk aan dat van het Vossemeer (zomer NAP -0,2 m, winter NAP -0,4 m) gehandhaafd.





Figuur 6.22 **Bypass onder dagelijkse omstandigheden met peilscheiding [DHV, 2009c]**

De belangrijkste consequenties van de aanwezigheid van de peilscheiding voor het systeem van de bypass zijn:

- Minder kwel naar omliggende polders (zie paragraaf 6.3.3; grondwater).
- Ten oosten van de peilscheiding een minder dynamisch milieu (peilfluctuaties) in de bypass.
- Er zijn enkele (relatief kleine) aanpassingen nodig om minder effectieve afvoer van water tijdens het meestromen van de bypass (als gevolg van de 'drempel') te compenseren[4].

Daarnaast moeten ter plaatse van de peilscheiding twee extra objecten worden gerealiseerd, welke in onderstaand worden toegelicht.

[4] Hierbij kan gedacht worden aan plaatselijk maaiveld verlagen of minder ruwe vegetatie [DHV, 2006a]

- Peilscheiding Vossemeer-bypass

Het gemiddeld waterpeil ten oosten van de peilscheiding zal ongeveer NAP -0,7 m bedragen (seizoensvolgend peil). Voor de drempelhoogte van de peilscheiding is als uitgangspunt een hoogte van NAP +1,0 m aangehouden. Ter plaatse van de peilscheiding moeten twee extra objecten worden gerealiseerd: (1) een recreatieschutsluis om recreatievaart te laten passeren en (2) een voorziening om polderpeilen te kunnen beheersen (voor peilbeheer in de dagelijkse situatie en om water uit het oostelijk deel van de bypass te pompen na inundatie).

- Schutsluis Molenkolk (recreatievaart)

De peilscheiding vormt een waterstandverschil in de bypass. Recreatievaart kan via een schutsluis de peilscheiding passeren. Uit tabel 6.8 volgt dat het schutdebiet in de bypass ongeveer 300 m^3 per schutting kan zijn bij een relatief laag peil in het Vossemeer.

Tabel 6.8 Gegevens schutsluis Molenkolk [H+N+S, 2009c]

Lengte sluis	Breedte sluis	Peil Vossemeer	Peil bypass	Volume per schutting
60 m	10 m (aanname)	NAP -0,2 m	NAP -0,7 m	300 m

Uitgaande van vier schuttingen per uur en een schutdebiet van 300 m^3 per schutting is het debiet in de bypass ongeveer 0,3 m^3/s. In het recreatieseizoen (vier maanden per jaar) betekent dit ca. 12.000 m^3/dag, uitgaande van 4 schuttingen per uur gedurende 10 uur. Dit waterbezwaar kan worden gecompenseerd met een voorziening van peilbeheer ter plaatse van de peilscheiding.

Invloed huidige watersysteem

Als gevolg van de aanleg van de bypass treden effecten op in de omliggende peilvakken. Allereerst wordt de structuur van de afwatering beïnvloedt. De bypass (de geul alsmede de nieuwe dijken) doorsnijdt in alle alternatieven diverse bestaande watergangen en watersystemen. Het gemaal Kamperveen, dat in de huidige situatie water afvoert richting het Drontermeer blijft haar functie behouden. Ze watert nu echter direct af in de bypass. Het oppervlaktewatersysteem blijft dus, zij het met enige aanpassingen, haar werking houden. Vanuit dit oogpunt zijn alle alternatieven gelijk beoordeeld met neutraal (0) ten opzichte van de huidige situatie.
Daarnaast neemt als gevolg van de kwel de afvoer van watergangen toe. Deze toename is in paragraaf 6.3.3, waarin de geohydrologische effecten van de alternatieven zijn beschreven, aangegeven. Als gevolg van deze effecten zijn aanvullende maatregelen nodig, zoals het aanpassen van watergangen en het aanpassen van de pompcapaciteiten van gemalen.

Waterberging

In alle alternatieven wordt rond de woningbouw hetzelfde oppervlak aan water gerealiseerd, namelijk ca. 36 ha. Dit resulteert in een toename aan waterberging binnendijks. Het woongebied zelf leidt in alle alternatieven tot een toename van het verhard oppervlak. Deze wordt echter ruimschoots gecompenseerd door het aan te leggen water rondom het woongebied. Het hemelwater wordt afgekoppeld en lokaal overgestort op het binnenwater en de bypass. Bij alle alternatieven is de waterberging positief ten opzichte van de huidige situatie. De alternatieven verschillen ten opzichte van elkaar ten aanzien van de waterpeilen van het binnenwater dat gehanteerd wordt en de locatie

waarop het water rondom de woningbouw in verbinding staat met de bypass (door middel van een sluis). In de alternatieven 1.4, 2.4 en 4.5 heeft het water een seizoensvolgend oppervlaktewater peil van NAP -0,80 m. De toelaatbare peilstijging is hierdoor groter dan bij de alternatieven 1.2 en 3.2, waar de woningbouw wordt omgeven door 'regulier dynamisch water' (gemiddeld NAP -0,20 m). Bij alternatief 3.3. staat het water in verbinding met de bypass oostelijk van de drempel en heeft een seizoensvolgend oppervlaktewater peil: gemiddeld NAP -0,80 m, maar met een grotere peilfluctuatie dan bij de alternatieven 1.4, 2.4 en 4.5. De maximale peilstijging is dus afhankelijk van het actuele peil. Geconcludeerd wordt dat de waterberging het grootst is bij de alternatieven met een seizoensvolgend oppervlaktewater peil van NAP -0,80 m (1.4, 2.4 en 4.5: ++). Bij de alternatieven 1.2 en 3.2 neemt de berging minder toe: +. Alternatief 3.3 ligt hier tussenin: +/++.

Doorstroming bypass onder normale omstandigheden
Er worden in de alternatieven 1.4, 3.2, 3.3 en 4.5 geen permanente verbinding met de IJssel gerealiseerd [H+N+S, 2009b]. Dit houdt in dat in de normale situatie er slechts een beperkte doorstroming van de bypass is. Er is daardoor een groter risico op een slechte waterkwaliteit. Bij deze alternatieven wordt de doorstroming daarom als minder positief beoordeeld (0) dan bij de alternatieven 1.2 en 2.4 (+).

Peilfluctuaties bypass
Ten oosten van de peilscheiding is een minder dynamisch milieu in de bypass. Bij de open alternatieven is er sprake van een grilliger schommeling van het waterpeil dan bij de alternatieven met drempel. Vanuit het oogpunt van beheersbaarheid worden peilfluctuaties als minder gewenst gezien. Voor het optreden van peilfluctuaties in de bypass zijn de drie alternatieven met drempel daarom als neutraal (0) beoordeeld, terwijl de drie open alternatieven als negatief (-) worden beoordeeld.

Effecten op het waterbeheer in de omliggende peilvakken
Als gevolg van de aanleg van de bypass treden effecten op in de omliggende peilvakken. Allereerst wordt de structuur van de afwatering beïnvloed. Daarnaast neemt als gevolg van de kwel het waterbezwaar in de polders toe. Deze toename is in paragraaf 6.3.3, waarin de geohydrologische effecten van de alternatieven zijn beschreven, aangegeven. Als gevolg van deze effecten zijn aanvullende maatregelen nodig, zoals het aanpassen van watergangen en het aanpassen van de pompcapaciteiten van gemalen.

Kaderrichtlijn Water
In deze paragraaf wordt de invloed van de alternatieven op de bijdrage van het realiseren van de KRW (Kaderrichtlijn Water)doelen voor vis, macrofauna en waterplanten beschreven. Voor alle alternatieven geldt dat de vergroting van het areaal inundatiegebied in principe positief bijdraagt aan het realiseren van de KRW-doelen ook al is de inundatiefrequentie laag. De inrichting van de bypass als nat natuurgebied zorgt voor toename van areaal laagdynamische natte natuur die in beperkte mate riviergebonden is.

Voor het realiseren van de KRW doelen voor vissen, macrofauna en waterplanten is het belangrijk dat er verbinding is tussen de bypass en de aangrenzende wateren zodat er migratie van soorten kan plaatsvinden. Voor de bereikbaarheid van de waterlichamen voor migrerende soorten is een permanente verbinding tussen het Vossemeer en de IJssel noodzakelijk. In alle alternatieven is er een open verbinding met het Vossemeer. Naar de Veluwerandmeren komt er ten zuiden van Reeve een dam met sluis in het Drontermeer. Bij deze dam komen ook vispassages, zodat ook deze verbinding passeerbaar is. De

alternatieven 1.2 en 2.4 hebben naast een open verbinding met het Vossemeer ook een open verbinding met de IJssel. In alternatief 1.2 door middel van een aparte waterloop en in alternatief 2.4 via de vaargeul. De overige alternatieven hebben geen open verbinding met de IJssel waardoor de bypass verder niet bijdraagt aan het realiseren van de KRW-doelen.

Voor het uitbreiden van geschikt leefgebieden voor vis, macrofauna en waterplanten is de herinrichting van Onderdijkse Waarden van belang. Realisatie van een hank met in combinatie met het verondiepen van de zandwinputten draagt positief bij aan de realisatie van de KRW-doelen. Door de zandwinputten te verondiepen ontstaan paai- en schuilplaatsen en opgroeiplaatsen voor jonge vis. In de alternatieven 1.2, 3.2 en 4.5 blijven de zandwinputten. Bij alternatieven 1.4 en 3.3 wordt er een kleine hank en bij alternatief 2.4 een grote hank gerealiseerd. Ook ondiep langzaam stromend water in de Onderdijkse uiterwaard en (kleine) delen van de bypass dragen bij aan de kansen voor stromingsminnende soorten.

Ten aanzien van de KRW-doelen hebben de alternatieven 1.2 en 2,4 een sterk positief effect, de overigen scoren positief.

Effecten op oppervlaktewater in combinatie met zomerbedverdieping
Uit hydraulische berekeningen blijkt dat als gevolg van de zomerbedverdieping de waterstand zowel bij hoogwatercondities als gemiddelde afvoercondities zal dalen. De resultaten van 2D WAQUA berekeningen geven een maximale waterstandsdaling in de range van 50 tot 60 cm over het traject km 980-990 (zie figuur 3.26 voor ligging traject) bij afvoeren van 8.000 tot 10.000 m^3/s. Daarnaast zijn met 1D sobek RE de maximale effecten bij gemiddelde afvoeren weergegeven (ter hoogte van Zwolle) in tabel 6.9.

Tabel 6.9 Waterstandsdaling bij gemiddelde en lage afvoercondities (DHV, 2008c)

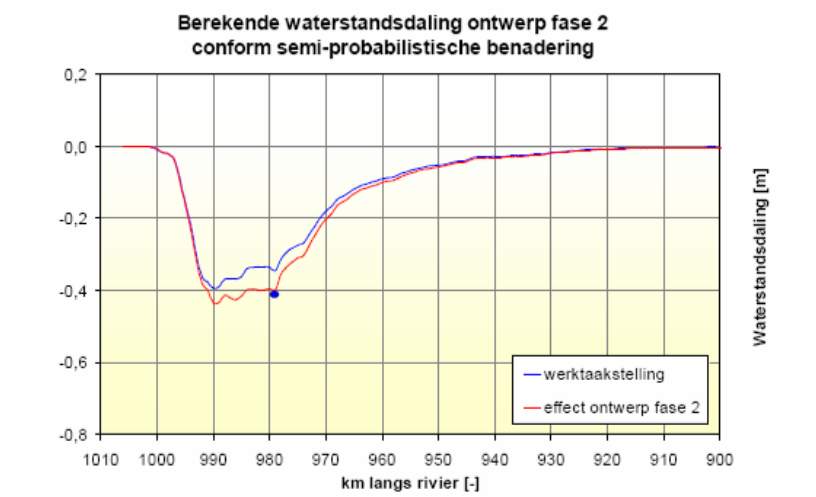
Periode	Afvoer bij Lobith (m^3/s)	Waterstandsdaling bij Zwolle (m)
Gemiddeld per jaar	2.220	0,19
Representatief winter	2.450	0,19
Representatief zomer	1.980	0,16
OLA*	1.020	0,08

* Overeengekomen Lage Afvoer, vaak maatgevend voor scheepvaart

Verschil in waterstandsdalingen tussen extreme condities en gemiddelde en lage afvoercondities wordt veroorzaakt door het feit dat bij een kleinere afvoer het langsverhang over de rivier flauwer is en dus het effect van de maatregel kleiner.
In figuur 6.23 is te zien dat de waterstandsdaling ter hoogte van de bypass IJsseldelta (km 992) grotendeels overeen komt met de daling ter hoogte van Zwolle (km 980). Rijkswaterstaat merkt op dat het effect van de waterstandsdaling bij de inlaat nog kleiner is dan in de tabel is aangegeven. De effecten van de zomerbedverlaging op de bypass is in onderstaande beschreven aan de hand van de drie voorziene kunstwerken ter hoogte van de IJssel (zie figuur 3.3 voor locaties).

Inlaatwerk IJsseldelta
Als onderdeel van de bypass is bij alle alternatieven van de IJsseldelta-Zuid ter hoogte van de IJssel een inlaatwerk voorzien. De drempelhoogte van het inlaatwerk is op basis van hydraulische analyses gedimensioneerd op een hoogte van NAP +1,0 [DHV, 2009c]. In de huidige situatie ligt de uiterwaard ter plekke van het toekomstige inlaatwerk op een hoogte van NAP +1,8 à 2,0 m. Bij alternatief 1.2 wordt ter hoogte van de inlaat van de

IJssel een geul gegraven richting het zomerbed van de IJssel (zie paragraaf 20.1 Onderdijkse Waarden). Hierdoor komt het waterpeil in de nieuwe geul ter hoogte van het inlaatwerk) overeen met de gemiddelde waterstanden die in de IJssel voorkomen: N.A.P. -0,30 tot +0,50 m in de zomerperiode. Waterstanden in de IJssel hoger dan NAP +1,0 m nabij de inlaat komen gemiddeld één keer per jaar voor, waaruit volgt dat de inlaat onder dagelijkse condities 'droog staat'. Bij de overige alternatieven wordt er geen geul gegraven ter hoogte van het inlaatwerk. Door het vergraven van het zomerbed treedt bij gemiddelde en lage afvoercondities een waterstandsverlaging op van tussen de ca. 0,08 tot 0,19 m en bij extreme condities 0,50 tot 0,60 m (zie bovenstaande). Gezien de hoogte van het inlaatwerk (NAP +1,0) heeft de zomerbedverdieping dus naar verwachting bij zowel lage en gemiddelde afvoercondities geen effect op de inlaat van water door het inlaatwerk.



Figuur 6.23 Hydraulische effectiviteit ontwerp fase 2 [DHV, 2008c]

Kleine inlaat IJsseldijk

In de alternatieven 1.2 en 2.4 is er een permanente verbinding met de IJssel door middel van een kleine inlaat. Bij alternatief 1.2 is de kleine inlaat geplaatst ter hoogte van de vaargeul, bij alternatief 2.4 is er sprake van een permanente verbinding via een aparte waterloop. De inlaat is gedimensioneerd op N.A.P. 0,0 m. Bij normale omstandigheden zal er water door de inlaat stromen. Om effecten op het rivierkarakter van de IJssel benedenstrooms van de inlaat te beperken, mag het debiet door de inlaat bij lage rivierafvoeren niet meer dan 3% van het IJsseldebiet bedragen (DHV, 2009c). Aangezien de gemiddelde waterstanden van de IJssel bij gemiddelde/lage en hoge afvoercondities door de zomerbedverdieping verlaagd worden met respectievelijk ca. 0,08 tot 0,19 m en 0,50 tot 0,60 m komt de kleine inlaat naar verwachting iets vaker droog te staan indien de inlaat niet anders gedimentioneerd wordt.

Schutsluis

Tenslotte is er tussen de bypass en de IJssel een schutsluis voorzien. De schutsluis in de IJsseldijk zal (voornamelijk in de zomer) worden gebruikt voor recreatiedoeleinden. In tabel 6.6 zijn de verschillende peilen en het bijbehorende volume per schutting weergegeven. Met waterstanden in de IJssel die gemiddeld voorkomen (NAP -0,30 tot +0,50 m) zal per schutting een volume van 420 m^3 (zomerpeil Vossemeer) tot 720 m^3 (apart polderpeil NAP -0,7 m, alternatieven met drempel) per schutting de bypass worden ingelaten.

Een 'negatief' schutdebiet ontstaat indien de waterstanden in de IJssel lager zijn dan in de bypass. Hierbij kan gedacht worden aan zomercondities met zeer lage afvoeren op de IJssel (lager dan de Overeengekomen Lage Afvoer (OLA)). Het schutdebiet naar de IJssel zal dan klein zijn, orde grootte 60 m^3 per schutting. Door de zomerbedverdieping ontstaat er een extra verlaging van de waterstand bij OLA van maximaal 8 cm bij Zwolle. Ter hoogte van de inlaat is deze verlaging kleiner. Hierdoor zou een 'negatief' schutdebiet vaker voor kunnen komen.

6.3.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

De effecten van de alternatieven op de waterkwaliteit richten zich op de volgende aspecten:

1. de kwaliteit van het IJsselwater
2. de effecten op de huidige sloten en plassen in het by-pass-gebied
3. de effecten op het omliggende polderwater
4. de effecten op het verlengde Vossemeer en Drontermeer.

De kwaliteit van het bypass water zal bestaan uit een combinatie van water uit het Vossemeer en Drontermeer, kwel en uitslagwater (polderwater) uit de omgeving en IJsselwater. In het algemeen is de kwaliteit van het huidige Drontermeerwater (gevoed door kwel) beter dan het polderwater en IJsselwater [zie ook planMER, DHV, 2008]. De kwaliteit van het Vossemeer zit daar tussenin (zie paragraaf 6.1.1). Daarbij zal nabij de inlaat het IJsselwater domineren, nabij de uitlaat domineert het water uit het Vossemeer.

IJssel
Onder normale omstandigheden wordt maximaal 3% van de huidige IJsselafvoer via de bypass afgevoerd. Slechts zeer sporadisch zal via de schutsluis in de dijk water vanuit de bypass op de IJssel worden gelaten, naar verwachting bij lage afvoeren op de IJssel onder de OLA (Overeengekomen Lage Afvoer). In het onderzoek van DHV [2009] is ingeschat dat in dat geval ca. 40 m^3/s per schutting op IJssel worden gelaten. Door deze zeer beperkte uitwisseling van water tussen de bypass en de IJssel zijn er geen effecten van de alternatieven op de waterkwaliteit van de IJssel te verwachten. De alternatieven worden dus allemaal als neutraal (0) beoordeeld.

Sloten en plassen binnen bypass
In het bypass-gebied komen enkele waardevolle plassen voor, met name de Koerskolk en de Enk, en liggen momenteel verschillende watergangen. Deze watergangen en plassen zullen door de ingreep verdwijnen dan wel een sterk gewijzigde waterkwaliteit en dynamiek krijgen. Met name de geïsoleerde, kwelgevoede, plassen rond de Enk krijgen een andere kwaliteit. Ten opzichte van de huidige situatie neemt de waterkwaliteit af (--). Deze afname geldt voor alle alternatieven.

Omliggende polderwater
Vanuit de bypass zal alleen uitwisseling van water plaatsvinden met de omringende polders middels het grondwater. In paragraaf 6.3.1 zijn de kwantitatieve aspecten hiervan uitgebreid beschreven: in alle alternatieven is in meer of mindere mate sprake van een toename van de kwel vanuit het bypass-gebied naar de omliggende polders. Gezien de (grotendeels) mindere kwaliteit van het polderwater, heeft dit geen negatieve effecten op de waterkwaliteit in de polders, mogelijk zelfs een geringe verbetering. Om aan de veilige kant te blijven, mede gezien de beperkte kennis van de polderwaterkwaliteit, zijn alle alternatieven als neutraal beoordeeld (0).
Drontermeer en het verlengde Vossemeer

Tenslotte zal de huidige (goede) waterkwaliteit van het Drontermeer wijzigen. Dit betreft tevens het deel van het huidige Drontermeer dat na de aanleg van de bypass in open verbinding met het IJsselmeer en de bypass komt te staan (het verlengde Vossemeer).

Drontermeer
In het planMER [DHV, 2008] is reeds geconcludeerd dat het huidige Drontermeer kleiner wordt (18% kleiner) en er minder waterdoorspoeling optreedt (33% minder naar het Vossemeer). De fosfaatvracht naar het Drontermeer wordt 6% kleiner, de verblijftijd neemt iets af van 6,5 dag naar 5,5 dag. De eutrofiëringsgevoeligheid van het Drontermeer verandert hierdoor nauwelijks, er treedt geen verslechtering van de waterkwaliteit van het Drontermeer op.

Verlengde Vossemeer
In het voormalige deel van het Drontermeer dat nu in open verbinding komt te staan met het Vossemeer (verlengde Vossemeer), zal op termijn de waterkwaliteit vergelijkbaar worden met het huidige Vossemeer.

Tevens zal dit water worden beïnvloed door de toevoeging van voedselrijk IJsselwater. Onder normale omstandigheden betreft dit bij de alternatieven 1.2 en 2.4 maximaal 3% van de IJsselafvoer (ca. 10 m^3/s). Daarbovenop komt bij alle alternatieven water uit de schuttingen van de sluis, ca. 300 m^3 per schutting. Uitgaande van een worstcase scenario van 10.000-20.000 schuttingen per jaar (10.000 tot 20.000 schepen) levert dit gemiddeld 0,1 tot 0,2 m^3/s over een jaar. Aangezien het aantal schuttingen waarschijnlijk kleiner zal zijn, kan dit als een worst case worden gezien. De totale hoeveelheid IJsselwater dat het Vossemeer bereikt is ca. 10,1 m^3/s. Uitgaande van een volume water in het verlengde Vossemeer van ca. 1,25 miljoen m^3, is de verblijftijd van dit IJsselwater maximaal ca. één etmaal. Daarnaast is het huidige spuidebiet vanuit het Drontermeer naar het Vossemeer 15 m^3/s [DHV, 2009]. Dit is na de afname door de verkleining van het Drontermeer vergelijkbaar met het debiet vanuit de IJssel. Bij de alternatieven 1.2 en 2.4 is onder dagelijkse omstandigheden dus een beperkte verslechtering van de waterkwaliteit in het Vossemeer te verwachten, doordat het aandeel IJsselwater toeneemt ten opzichte van de huidige situatie.

Bij de alternatieven 1.4, 3.2, 3.3 en 4.5 is onder normale omstandigheden alleen een toevoer van water vanuit het IJsselmeer door schutten. In de zomer levert dit een zeer kleine stroming op (ca. 0,1 m^3/s), die een sterke verslechtering van de waterkwaliteit door stilstaand water (blauwalgen e.d.) mogelijk nog juist kan voorkomen. Buiten het recreatieseizoen is de toevoer van water vrijwel nul, maar door de lagere temperaturen zijn de risico's voor de waterkwaliteit eveneens kleiner. Hoe groter het afgesloten gebied is, hoe groter ook de risico's voor de waterkwaliteit zijn. Het aandeel IJsselwater in het Vossemeer is beduidend kleiner dan bij de andere alternatieven.

Onder extreme omstandigheden, als de bypass bij hoge afvoer zal gaan functioneren, komt in korte tijd een grote hoeveelheid water door de bypass op het verlengde Vossemeer (ruim 500-700 m^3/s, gedurende een groot aantal dagen). Uitgaande van een periode van 10 dagen, kan een waterhoeveelheid van 520 miljoen m^3 vanuit de IJssel het Vossemeer in stromen. In deze periode bepaalt het minder goede IJsselwater tijdelijk dus volledig de waterkwaliteit van het verlengde Vossemeer. Dit geldt voor alle alternatieven.

Als 'som' van de dagelijkse omstandigheden en de extreme omstandigheden worden de alternatieven 1.2 en 2.4 als negatief (-) beoordeeld door de constante invloed van

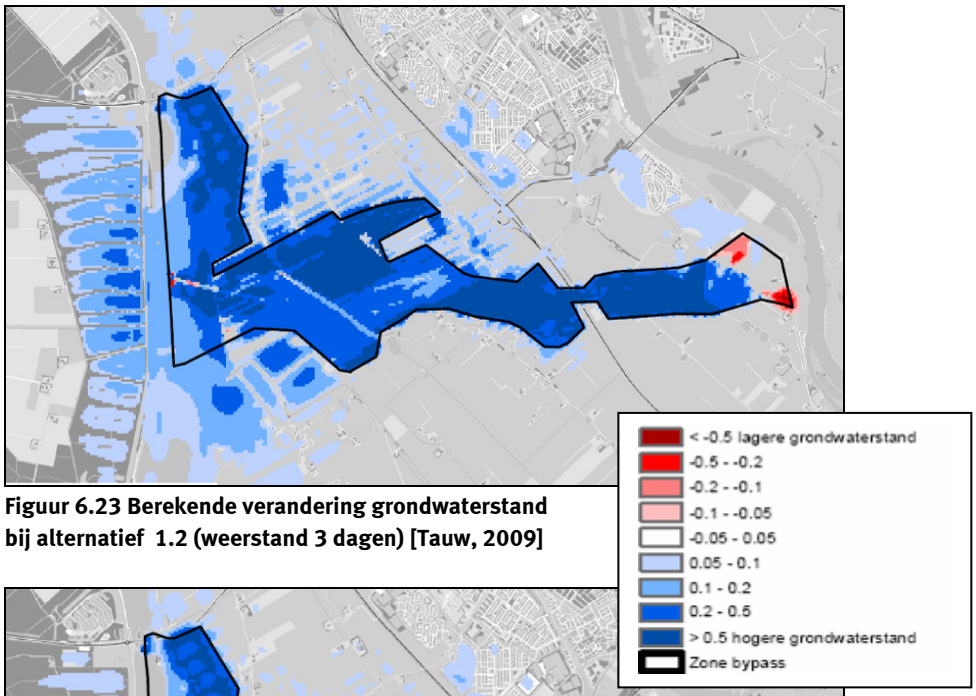
IJsselwater. De varianten 1.4, 3.2, 3.3 en 4.5 worden als licht negatief (0/-) beoordeeld, aangezien in de normale situatie er nauwelijks IJsselwater in het Vossemeer komt.

Bypass
Naast de hiervoor genoemde stroming met meer of minder IJsselwater is ook de uitspoeling van landbouwgrond in de bypass in principe van belang voor de waterkwaliteit.
Doordat bij de aanleg van de bypass de huidige toplaag van de landbouwgrond ter plaatse van het permanente water wordt ontgraven, is uitspoeling van (met name) voedingsstoffen hier niet van toepassing. In de zones waar geen afgraving plaatsvindt, kunnen voedingsstoffen wel in het oppervlaktewater komen. Doordat de bodem vooral uit klei en veen bestaat, zal de uitlevering relatief traag verlopen, maar wel zeer langdurig (mogelijk tientallen jaren) plaats blijven vinden. Het uitspoelingsproces onder invloed van grondwaterstroming en diffussie/dispersie zorgt voor een relatief geringe vracht aan voedingsstoffen ten opzichte van de oppervlaktewaterstroom die hier dagelijks langskomt.

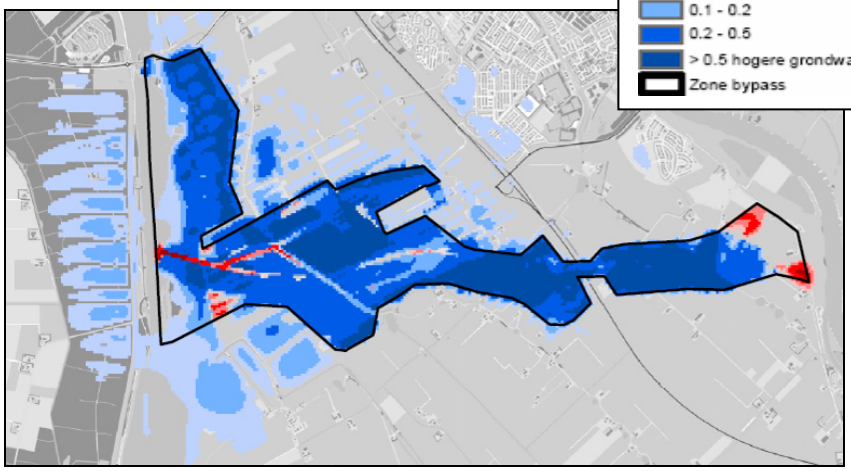
Geconcludeerd wordt dat de waterkwaliteit in de bypass zelf door de mogelijke uitspoeling van de landbouwgrond negatief wordt beïnvloed. Bij de alternatieven met een constante stroming vanuit de IJssel zijn mogelijke risico's door stilstaand water (blauwalgen e.d.) duidelijk kleiner dan bij de varianten waar alleen schutwater stroomt. De alternatieven 1.2, en 2.4 worden daarom uiteindelijk als neutraal beoordeeld (0), de alternatieven 1.4, 3.2, 3.3 en 4.5 als negatief (-).

Oppervlaktewater samengevat
Het deelaspect oppervlaktewater is in bovenstaande paragrafen beoordeeld. Onderstaande tabel geeft hiervan een samenvatting.

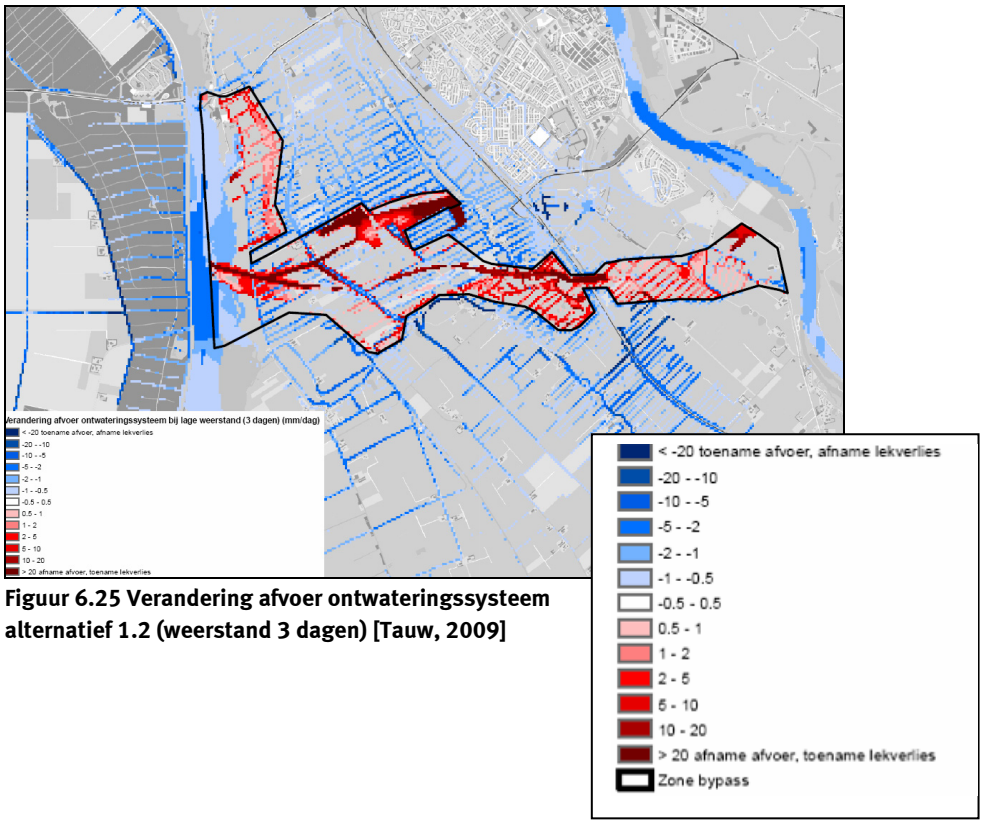
	Alternatieven **Beoordelingscriteria**	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
OPPERVLAKTEWATER	**Oppervlaktewaterkwantiteit**	++	++	++	+	+/++	++
	Invloed huidige watersysteem	0	0	0	0	0	0
	Waterberging	+	+ +	+ +	+	+/++	++
	Doorstroming bypass normale omstandigheden	+	0	+	0	0	0
	Peilfluctuaties bypass	-	-	-	0	0	0
	Kaderrichtlijn Water	++	+	++	+	+	+
	Oppervlaktewaterkwaliteit	**-**	**-/--**	**-**	**-/- -**	**-/- -**	**-/- -**
	IJssel	0	0	0	0	0	0
	Sloten en plassen binnen bypass	--	--	--	--	--	--
	Omliggend polderwater	0	0	0	0	0	0
	Drontermeer en het verlengde Vossemeer	-	0/-	-	0/-	0/-	0/-
	Bypass	0	-	0	-	-	-



Figuur 6.23 Berekende verandering grondwaterstand bij alternatief 1.2 (weerstand 3 dagen) [Tauw, 2009]



Figuur 6.24 Berekende verandering grondwaterstand bij alt. 1.2 (weerstand 16,5 dgn) [Tauw, 2009]



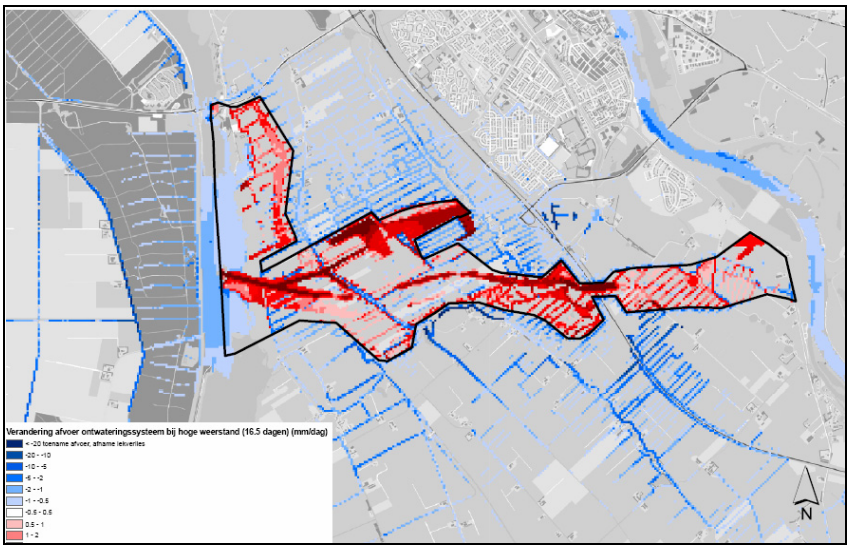
Figuur 6.25 Verandering afvoer ontwateringssysteem alternatief 1.2 (weerstand 3 dagen) [Tauw, 2009]

6.3.3 Grondwaterkwantiteit

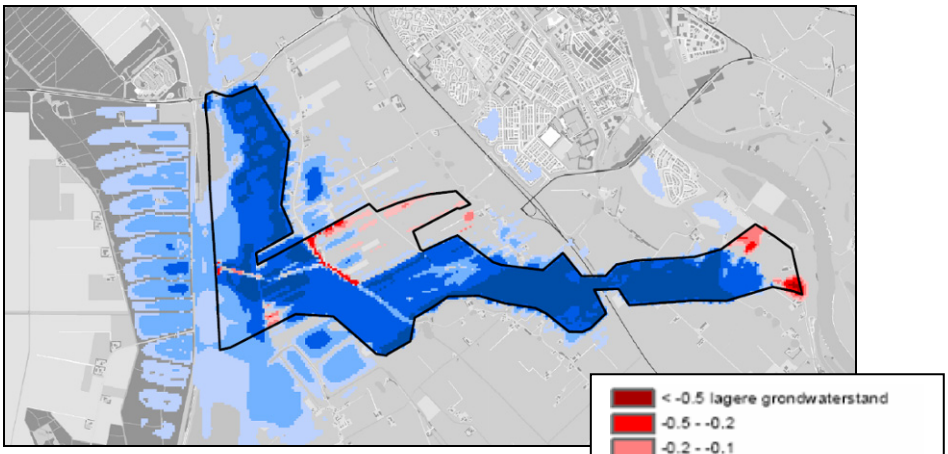
In deze paragraaf worden de effecten van de gebiedsontwikkeling op de grondwaterkwantiteit beschreven aan de hand van de grondwaterstanden, de stijghoogte en afvoer van de watergangen. Ten slotte worden de effecten in combinatie met de zomerbedverdieping toegelicht.

Begin 2009 is er door Tauw onderzoek verricht naar de geohydrologische effecten van de alternatieven zoals beschreven in hoofdstuk 5. De gebieds-ontwikkeling heeft effecten op de freatische grondwaterstanden, de stijghoogten in het watervoerend pakket en de afvoer via het ontwateringssysteem. De verhoging van de stijghoogte is in belangrijke mate afhankelijk van de bodemweerstand. Op basis van beschikbare boorgegevens van de ondergrond is hiervoor een range vastgesteld waarbinnen deze in het gebied zou kunnen variëren (3 dagen tot 16,5 dagen). De resultaten van het onderzoek in het rapport zijn gepresenteerd bij zowel lage als hoge bodemweerstand. Verder zijn de effecten berekend voor de gemiddelde situatie (langjarig gemiddelde). In droge omstandigheden (zomer) en natte omstandigheden (winter) kunnen afwijkingen in de effecten optreden. In onderstaande tekst volgen kort de berekende resultaten. Door het waterschap Groot-Salland is aangegeven dat de freatische grondwaterstanden in het gebied overwegend al aan de bovengrens liggen van hetgeen acceptabel wordt geacht op basis van het huidige landgebruik. Ook voor de bebouwing in de omgeving liggen de huidige grondwaterstanden al relatief hoog. Dit houdt in dat een verhoging van de grondwaterstanden buiten de bypass zelf ongewenst is. Ditzelfde geldt voor een toename van de afvoer van sloten.

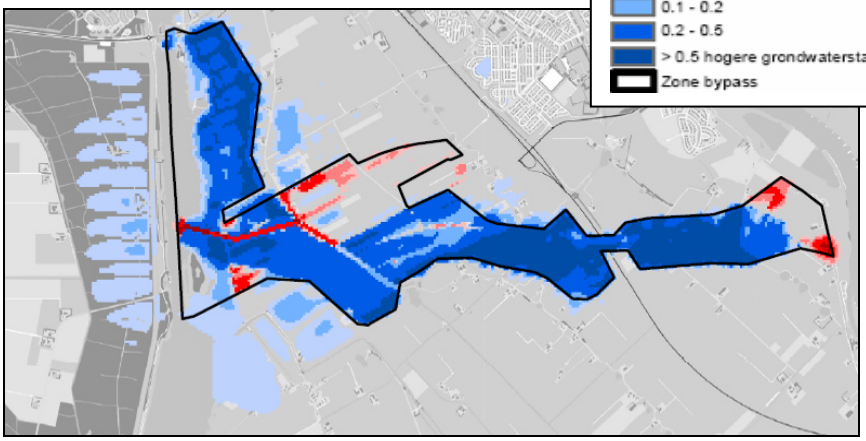
Grondwaterstanden en stijghoogten
Alternatief 1.2
De effecten op de grondwaterstanden en stijghoogten zijn bij dit alternatief het grootst. Vanwege de wisselwerking die plaatsvindt tussen freatische grondwaterstanden en stijghoogten in het watervoerende pakket, volstaan we in deze samenvattende rapportage voor de beschrijving van de grondwaterstanden. De volledige vaargeul en het binnenwater krijgen het dynamische peil van het Vossemeer (gemiddeld NAP -0,20 m). Dit peil is fors hoger dan het huidige polderpeil in het gebied en de stijghoogte in het watervoerend pakket (met uitzondering van een smalle strook langs de IJssel, en het waterpeil van wat nu nog Drontermeer is). In de figuren 6.23 en 6.24 is te zien in dat grote delen van het plangebied verhogingen van de grondwaterstand met meer dan 0,5 m optreden. Buiten de bypass zelf, met name aan de (zuid)westkant in Flevoland en de noordkant treden verhogingen op tot ca. 0,5 m.



Figuur 6.26 Verandering afvoer ontwateringssysteem alternatief 1.2 (weerstand 16,5 dagen) [Tauw, 2009]



Figuur 6.27 Berekende verandering grondwaterstand bij alternatief 1.4 (weerstand 3 dagen) [Tauw, 2009]



Figuur 6.28 Berekende verandering grondwaterstand bij alternatief 1.4 (weerstand 16,5 dgn) [Tauw, 2009]

De grondwaterstandveranderingen treden over een grote afstand op. Ten noorden en zuiden van de bypass kunnen plaatselijk grondwaterstandverhogingen optreden van meer dan 0,2 m, en ook ten westen van het (verlengde) Vossemeer meer dan 0,2 m. In de wijk De Maten in Kampen worden grondwaterstandverhogingen van 0,05 tot 0,1 m verwacht, plaatselijk zelfs meer dan 0,1 m (maximaal 0,14 m bij lage bodemweerstand).

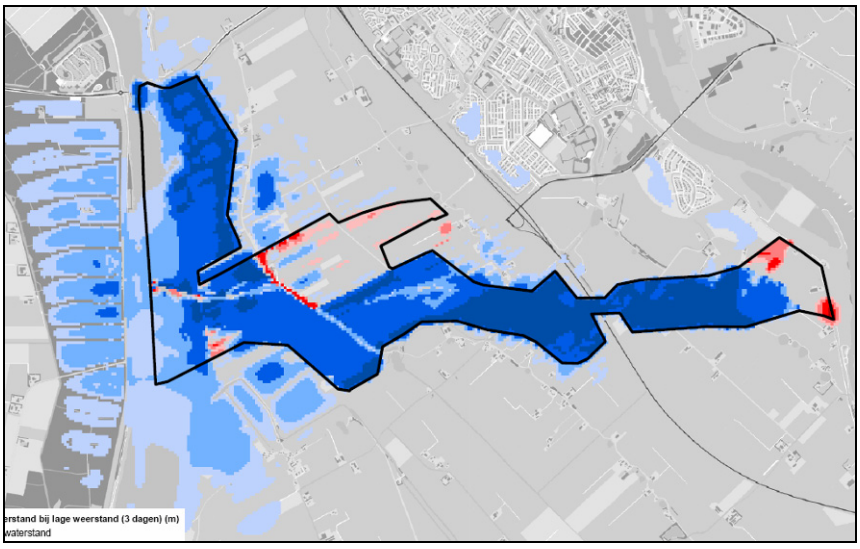
Ten zuiden van de bypass worden de effecten vrij snel geneutraliseerd door de waterlopen die de deklaag doorsnijden. Dit leidt daarentegen ter plaatse tot een duidelijk grotere afvoer via het ontwateringssysteem (zie figuren 6.25 en 6.26).

Uit de figuren blijkt de samenhang tussen grondwaterstand- en afvoerveranderingen. Grondwaterstandverhogingen treden vooral op in gebieden met relatief weinig ontwatering. Elders worden deze in meer of mindere mate gedempt door de ontwateringsmiddelen, wat leidt tot een toename van de afvoer.

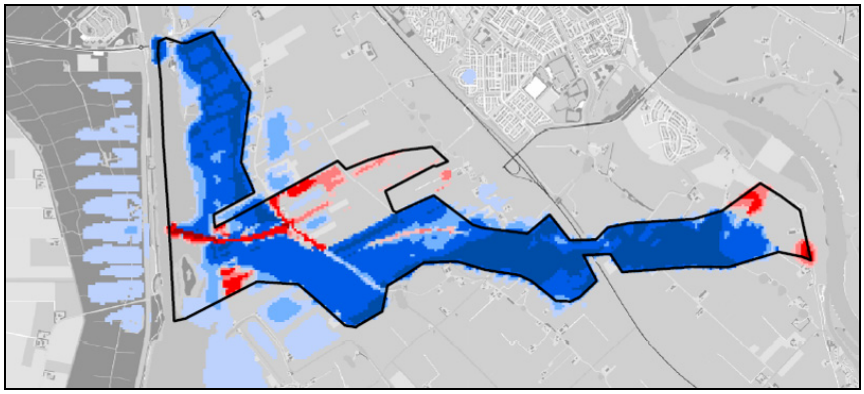
Alternatief 1.4
Alternatief 1.4 onderscheidt zich van 1.2 door het instellen van een 'stadspeil' (NAP -0,80 m) in het woongebied en de aanlegplaatsen langs de vaargeul bij het woongebied ten oosten van de Knoop. Het instellen van het stadspeil geeft een aanzienlijke reductie van grondwaterstandeffecten, vooral ten noorden van de bypass (zie figuren 6.27 en 6.28). Ten westen van het Vossemeer, in Flevoland, is er ook enige reductie van de verhogingen ten opzichte van alternatief 1.2. De maximale grondwaterstandverhoging in De Maten bedraagt ca. 0,07 m. De hydrologische gevolgen van de aanlegplaatsen ten oosten van De Knoop zijn gering omdat de deklaag hier dik is en niet doorsneden wordt.

Waar bij alternatief 1.2 nog sprake was van een sterke wegzijging vanuit het binnenwater naar het watervoerende pakket, is bij alternatief 1.4 binnen het woongebied sprake van een mix van lichte wegzijging en kwel. De keerzijde is dat dit leidt tot een sterke toename van de afvoer uit dit gebied.

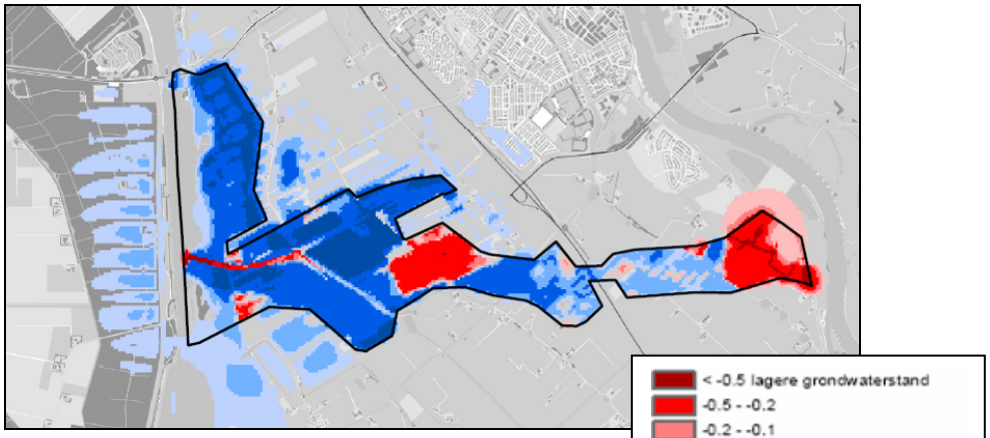
Alternatief 2.4
Alternatief 2.4 onderscheidt zich, evenals alternatief 1.4, van 1.2 door het instellen van een stadspeil (NAP -0,80 m) in het woongebied en aanlegplaatsen langs de vaargeul ten oosten van 'De Knoop'.



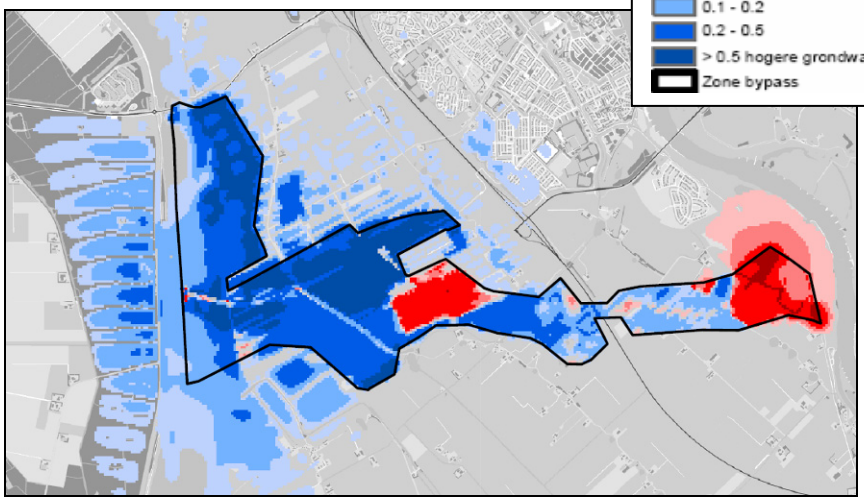
Figuur 6.29 Berekende verandering grondwaterstand alternatief 2.4 (weerstand 3 dagen) [Tauw, 2009]



Figuur 6.30 Berekende verandering grondwaterstand alternatief 2.4 (weerstand 16,5 dagen) [Tauw, 2009]

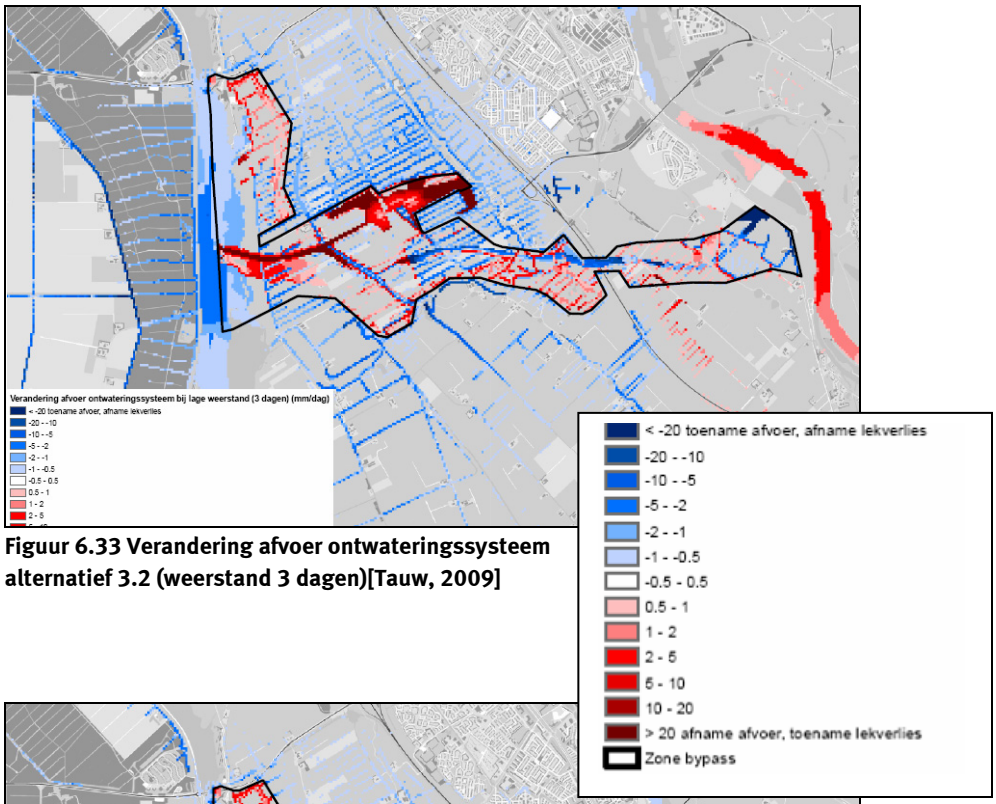


Figuur 6.31 Berekende verandering grondwaterstand alternatief 3.2 (weerstand 16,5 dagen) [Tauw, 2009]

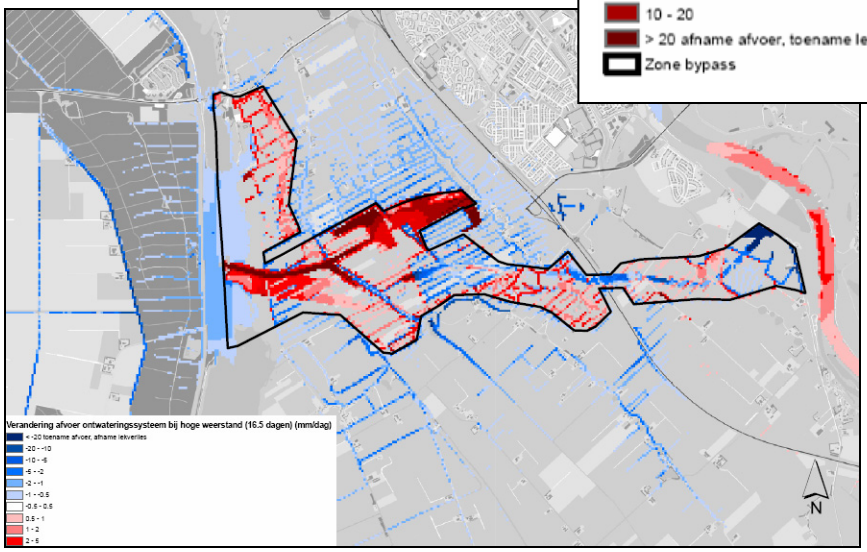


Figuur 6.32 Berekende verandering grondwaterstand alternatief 3.2 (weerstand 3 dagen)[Tauw, 2009]

Daarnaast vervalt bij 2.4 het recreatieve water aan de westzijde van de bypass en is de waterpartij in het noordwestelijke deel van de bypass iets smaller en minder diep. De effecten van dit alternatief vertonen veel gelijkenis met die van alternatief 1.4. Het vervallen van een hoeveelheid open water heeft maar een klein effect vanwege de beperkte waterdiepte (circa 1 m in alternatieven 1.2 en 1.4) en de daarmee beperkte doorsnijding van de deklaag. De maximale grondwaterstandverhoging in De Maten bedraagt net als bij alternatief 1.4 circa 0,07 m. De uitstraling van effecten in westelijke richting is fractioneel kleiner dan bij alternatief 1.4 (zie figuren 6.29 en 6.30).



Figuur 6.33 Verandering afvoer ontwateringssysteem alternatief 3.2 (weerstand 3 dagen)[Tauw, 2009]



Figuur 6.34 Verandering afvoer ontwateringssysteem alternatief 3.2 (weerstand 16,5 dagen)[Tauw, 2009]

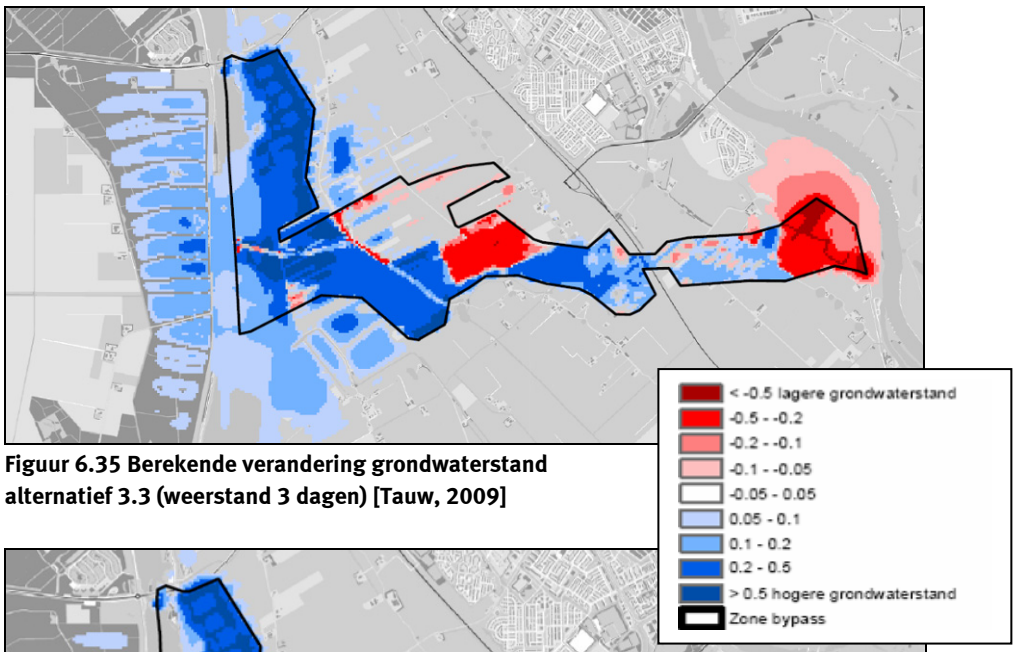
Alternatief 3.2

Alternatief 3.2 lijkt in de basis veel op alternatief 1.2, maar nu is een drempel geplaatst ter hoogte van de Molenkolk. Ten oosten van de drempel geldt een semi-polderpeil van NAP -0,80 m. Omdat dit semi-polderpeil dicht in de buurt zit van de huidige streefpeilen, is langs het oostelijke traject sprake van zones met afwisselend een toename en afname

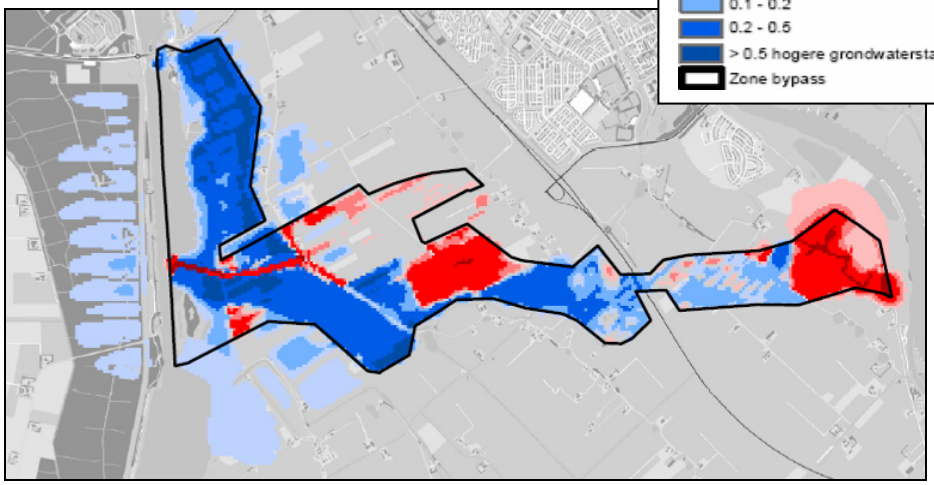
van de wegzijging naar het watervoerend pakket. Doordat deze effecten elkaar grotendeels opheffen, is het netto effect van de bypass ten oosten van de drempel sterk gereduceerd ten opzichte van de open alternatieven (1.2, 1.4 en 2.4).

Dit heeft zowel gevolgen voor de grondwaterstand- als de afvoerverandering in de omgeving (zie figuren 6.31, 6.32, 6.33 en 6.34). In de Maten wordt echter nog altijd een maximale grondwaterstandverhoging van 0,13 berekend.
Aan de westzijde van de bypass is er een sterke overeenkomst met de effecten van alternatief 1.2.

Alternatief 3.3
Alternatief 3.3. kan vanuit hydrologisch perspectief gezien worden als een variatie op alternatief 1.4, waarbij ter hoogte van de Molenkolk een drempel wordt geplaatst. Het semi-polderpeil in het woongebied komt overeen met het stadspeil van 1.4. Voor het oostelijk deel gelden dezelfde overwegingen als voor alternatief 3.2. Voor de wijk De Maten pakt dit alternatief gunstig uit. De maximale grondwaterstandverhoging is net geen 0,05 m.

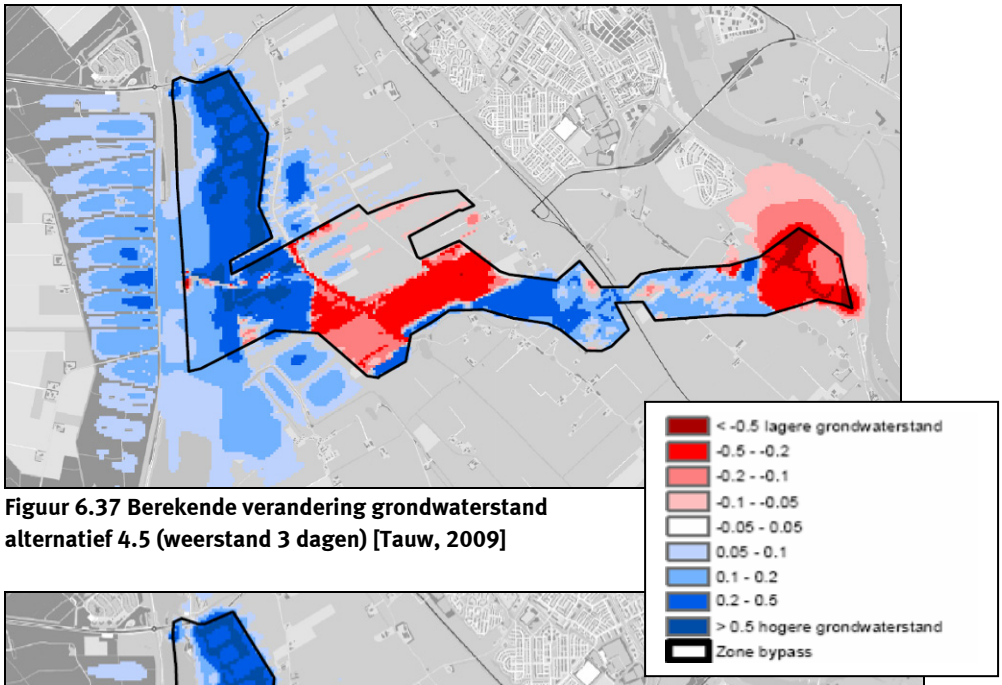


Figuur 6.35 Berekende verandering grondwaterstand alternatief 3.3 (weerstand 3 dagen) [Tauw, 2009]

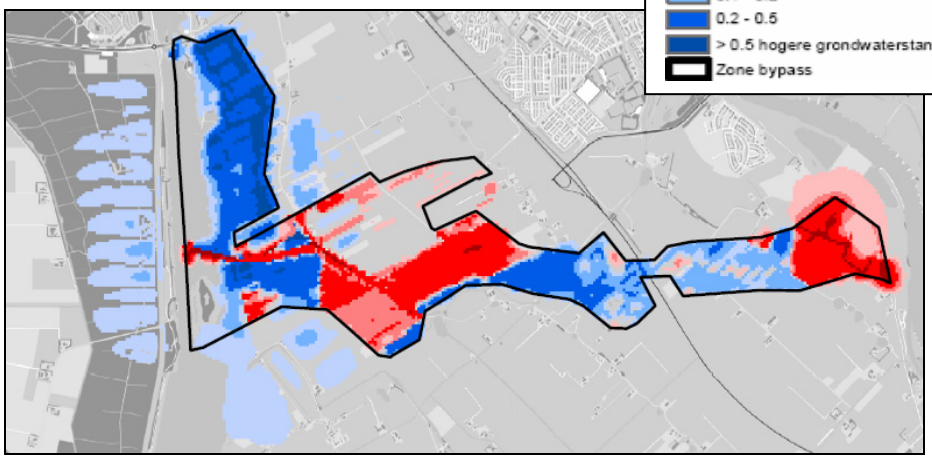


Figuur 6.36 Berekende verandering grondwaterstand alternatief 3.3 (weerstand 16,5 dagen)[Tauw, 2009]

Alternatief 4.5
Alternatief 4.5 kan vanuit hydrologisch perspectief gezien worden als een variatie op alternatief 2.4. Bij alternatief 4.5 is echter een drempel geplaatst ter hoogte van de kustwal. Deze drempel ligt westelijker dan de drempel in alternatieven 3.2 en 3.3 Hierdoor is ook de invloed van het 'neutrale' semi-polderpeil iets groter dan in voorgaande alternatieven. Daarentegen wordt wel een buitendijkse haven (en dus een grotere lengte aan vaargeul) aangelegd ten westen van het woongebied. de effecten van dit alternatief op grondwaterstanden en afvoeren zijn gunstig en vergelijkbaar met alternatief 3.3.



Figuur 6.37 Berekende verandering grondwaterstand alternatief 4.5 (weerstand 3 dagen) [Tauw, 2009]



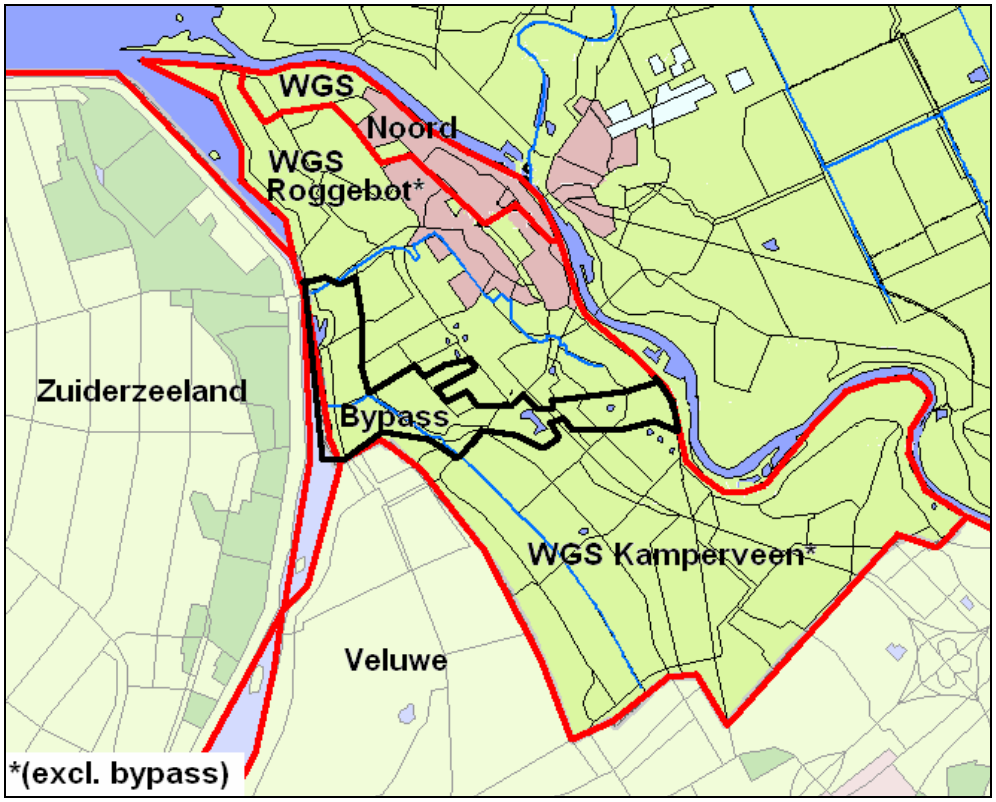
Figuur 6.38 Berekende verandering grondwaterstand alternatief 4.5 (weerstand 16,5 dagen) [Tauw, 2009]

Resumé grondwaterstanden en stijghoogten
Bij alle alternatieven is er sprake van een verhoging van de grondwaterstanden buiten de bypass.

In het landbouwgebied, waar de huidige grondwaterstanden al op de grens van het acceptabele liggen, is een verdere verhoging ongewenst. De verhoging in het landbouwgebied is bij de alternatieven 1.2 en 3.2 globaal overeenkomstig en omvat grote oppervlakken met verhogingen. Deze alternatieven worden als sterk negatief (- -) beoordeeld. De vier overige alternatieven, 1.4, 2.4, 3.3 en 4.5 hebben ook overeenkomstige effecten in het landbouwgebied. De beïnvloede oppervlakte is kleiner

dan bij de andere twee alternatieven en ook zijn de maximale verhogingen kleiner. Deze vier alternatieven worden daarom voor de landbouw als negatief (-) beoordeeld.
Het woongebied buiten de bypass betreft met name de wijk De Maten in Kampen en verspreid liggende woonbebouwing. Ook voor de woonbebouwing geldt dat een verhoging van de grondwaterstand ongewenst is. Voor de effecten bij bebouwing zijn de alternatieven in drie groepen te verdelen: bij de alternatieven 1.2 en 3.2 wordt bij veel bebouwing een verhoging verwacht. Dit wordt als sterk negatief (- -) beoordeeld. Bij de varianten 1.4 en 2.4 is in een kleiner deel van Kampen een beperkte verhoging te verwachten. Ten opzichte van de eerste twee alternatieven zijn ook bij minder verspreid liggende woningen nog verhogingen te verwachten. Deze twee varianten worden dus als negatief (-) beoordeeld. Bij de alternatieven 3.3 en 4.5 zijn er in Kampen geen effecten, en ook bij verspreid liggen bebouwing zijn nauwelijks of geen verhogingen aanwezig. Deze alternatieven worden als neutraal beoordeeld (0).

Aangenomen is dat bij toekomstige woningbouw binnen de bypass de inrichting dusdanig zal zijn (door bijv. ophoging) dat deze aan het waterpeil wordt aangepast. Dit drukt wel op de grondbalans. Bij de beoordeling is daarom de benodigde mate van ophoging gebruikt. Bij de alternatieven 1.4, 2.4, 3.3 en 4.5 is er nauwelijks of geen verandering van de grondwaterstand. De eventueel benodigde verhoging ten opzichte van de situatie zonder bypass is dus nul. Bij de varianten 1.2 en 3.2 is er een forse verhoging van de grondwaterstand in het toekomstige woongebied. De benodigde ophoging voor de aanleg van woningen wordt als sterk negatief (- -) beoordeeld.



Figuur 6.39 Globale ligging deelgebieden voor berekening gebiedsafvoer [gebaseerd op Tauw, 2009]

Tenslotte is voor de (natte) natuur binnen de bypass een verhoging van de grondwaterstand gewenst. Bij alle alternatieven is er een verhoging ten opzichte van de huidige situatie, maar bij enkele alternatieven treedt in delen van de bypass een verlaging op. Bij de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 is er in de gehele bypass een verhoging van de grondwaterstand, deze wordt als sterk positief (++) beoordeeld. Bij de alternatieven 3.2 en 3.3 zijn in het meest oostelijke deel van de bypass verlagingen en zuidoostelijk van het woongebied. Verder zijn er verhogingen van de grondwaterstand. Als totaal worden deze twee alternatieven als positief (+) voor natuur beoordeeld. Bij alternatief 4.5 zijn er verlagingen zoals bij 3.2 en 3.3, maar ook zuidelijk van het woongebied treden nog verlagingen op. De score is daarom licht positief (0/+).

Toename afvoer watergangen
De effecten van de bypassalternatieven op de gebiedsafvoeren zijn vastgesteld ten opzichte van de situatie met huidige peilen op de randmeren. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de alternatieven met lage bodemweerstand van de bypass (drie dagen) en hoge weerstand (15,5 dagen). In figuur 6.39 is de globale ligging van de deelgebieden weergegeven waarvoor de gebiedsafvoeren zijn berekend. De effecten zijn procentueel en absoluut bepaald (zie tabel 6.10). Voor de beoordeling van de effecten zijn vooral de procentuele wijzigingen inzichtelijk. Wanneer er in de huidige situatie al sprake is van een grote afvoer, zal ook de capaciteit van watergangen en gemaal e.d. daarop zijn afgestemd. Een toename van 1.000 m^3/dag is dus minder problematisch wanneer de afvoer in de huidige situatie 20.000 m^3/dag (toename 5%) is dan wanneer deze slechts 5.000 m3/dag is (toename 20%).

Uit de berekeningen blijkt dat in de deelgebieden Zuiderzeeland, Veluwe en WGS Noord de afvoer bij alle alternatieven bij een lage weerstand met minder dan 5% verandert ten opzichte van de huidige situatie. In de beoordeling zijn deze deelgebieden dus niet onderscheidend. Voor het WGS Kamperveen blijkt dat bij alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 de afvoer ook met minder dan 5% toeneemt (respectievelijk 1.029, 823 en 5.942 m3/dag). Bij de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 neemt de afvoer met ca. 11 tot 13% toe (5.942, 5.857 en 2.048 m^3/dag). Deze drie laatst genoemde alternatieven worden dus als negatiever beoordeeld dan de eerste drie. De grootste procentuele toename van de afvoer is in WGS Roggebot. Bij 1.2 en 3.2 is de toename het grootst, 53 tot 67%. Bij 1.4 en 2.4 ligt de toename rond 33%, en bij 3.3 en 4.5 ligt de toename op 21 à 22%. Absoluut is er de grootste toename van afvoer in WGS Roggebot bij alternatief 1.2 en 4.5 (5.942 m^3/dag) Samengevat geeft dit binnen de gehanteerde schaal de volgende beoordeling:

- 1.2 sterk neg. voor Roggebot en negatief voor Kamperveen: totaal sterk negatief (- -).
- 1.4 negatief voor Roggebot en negatief voor Kamperveen: totaal negatief (-).
- 2.4 negatief voor Roggebot en negatief voor Kamperveen: totaal negatief (-).
- 3.2 sterk negatief voor Roggebot en neutraal voor Kamperveen: totaal negatief (-).
- 3.3 licht negatief voor Roggebot en neutraal voor Kamperveen: totaal licht negatief (0/-).
- 4.5 licht negatief voor Roggebot en neutraal voor Kamperveen: totaal licht negatief (0/-).

Effecten grondwaterkwantiteit in combinatie met zomerbedverdieping
De daling van de rivierwaterstand door de zomerbedverlaging in de gemiddelde zomer- en wintercondities bedraagt maximaal 0,2 m ter hoogte van km 980 (Zwolle). De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket en de grondwaterstand kunnen daarom ook nooit meer dan 0,2 m dalen. Uit berekeningen blijkt (DHV, 2009c) dat de daling van de grondwaterstand en stijghoogte in de uiterwaarden van de IJssel lokaal maximaal 0,1 m

Tabel 6.10 Verandering gebiedsafvoer (%en m3/d) tov referentie bij huidige peilen randmeren [TAUW, 2009]

Verandering gebiedsafvoer (%) ten opzichte van referentie bij huidige peilen op randmeren	alt 1.2	alt 1.4	alt 2.4	alt 3.2	alt 3.3	alt 4.5
Lage bodemweerstand (3 dagen)						
Zuiderzeeland	3.4	2.7	2.6	3.1	2.7	2.8
Veluwe	3.3	2.4	2.4	2.8	2.1	2.0
WGS Kamperveen exclusief bypassruimte	12.9	10.8	10.6	3.7	1.9	1.5
WGS Roggebot exclusief bypassruimte*	66.6	33.3	32.9	52.8	20.7	21.7
WGS Noord	4.9	2.6	2.9	4.0	2.2	2.4
Hoge bodemweerstand (15.5 dagen)						
Zuiderzeeland	1.9	1.4	1.3	1.7	1.4	1.4
Veluwe	2.0	1.4	1.3	1.7	1.2	1.0
WGS Kamperveen exclusief bypassruimte	9.1	7.7	7.4	3.2	1.8	1.4
WGS Roggebot exclusief bypassruimte*	44.9	23.8	22.8	35.5	14.6	15.2
WGS Noord	3.4	1.8	2.1	2.7	1.6	1.6

positief = toename afvoer grondwater (of afname infiltratie)

Verandering gebiedsafvoer (m3/d) ten opzichte van referentie bij huidige peilen op randmeren	alt 1.2	alt 1.4	alt 2.4	alt 3.2	alt 3.3	alt 4.5
Lage bodemweerstand (3 dagen)						
Zuiderzeeland	4769	4705	5602	4757	4998	4769
Veluwe	1590	1562	1833	1385	1342	1590
WGS Kamperveen exclusief bypassruimte	5942	5857	2048	1029	823	5942
WGS Roggebot exclusief bypassruimte*	3013	2978	4773	1814	1981	3013
WGS Noord	38	43	59	33	36	38
Hoge bodemweerstand (15.5 dagen)						
Zuiderzeeland	3355	2546	2315	3079	2457	2480
Veluwe	1335	943	862	1103	788	694
WGS Kamperveen exclusief bypassruimte	5007	4220	4067	1744	1015	769
WGS Roggebot exclusief bypassruimte*	4055	2154	2064	3207	1319	1373
WGS Noord	43	27	31	39	23	24

positief = toename afvoer grondwater (of afname infiltratie)

zijn. Buiten de uiterwaarden (het winterbed) is geen effect in de stijghoogtes en grondwaterstanden te zien. In het grootste gedeelte van het traject van de zomerbedverlaging is de verandering in kwel en infiltratie minder dan 0,5 mm/dag. Deze waarde wordt als een grenswaarde voor effecten op natuur beschouwd. Dit is een inschatting op basis van berekeningen ter hoogte van Zwolle.

Een afname in grondwaterstand heeft een positief effect voor de bypass. Omdat er echter sprake is van een beperkte grondwaterstand daling blijft dit effect voor de bypass hoogstwaarschijnlijk beperkt. De afname blijft binnen de uiterwaarden.

6.3.4 Grondwaterkwaliteit

De kwaliteit van het grondwater tot enkele tientallen meters onder maaiveld wordt in de huidige situatie deels bepaald door IJsselwater. Door de aanleg van de bypass wordt de invloed van het IJsselwater en het water uit het Vossemeer groter. Op basis van berekeningen van Tauw kan worden geconcludeerd dat de kwel vanuit bypassgeul naar omgeving toeneemt. Dit betekent dat de waterkwaliteit in het grondwater meer bepaald wordt door het IJsselwater uit de bypass. Tevens neemt de kwel vanuit de bypass richting Flevoland toe. Dit betekent dat ook daar de waterkwaliteit in het grondwater meer bepaald wordt door het IJsselwater uit de bypass. De mate waarin hierdoor de kwaliteit veranderd, is naar verwachting beperkt, maar kan niet definitief worden vastgesteld. Wél kan worden gesteld dat de mate van verandering bepaald wordt door de wijzigingen in de kwel. Als zodanig zijn de beoordelingen op de grondwaterkwaliteit gelijk genomen aan de effecten op de grondwaterkwantiteit. In de uitwerking van de plannen moet worden vastgesteld welke grondwaterkwaliteit exact voorkomen en in hoeverre het nemen van mitigerende maatregelen ten behoeve van het beperken van de effecten op de grondwaterkwantiteit in het voorkeursalternatief óók de effecten op de grondwater-kwaliteit voorkomt.

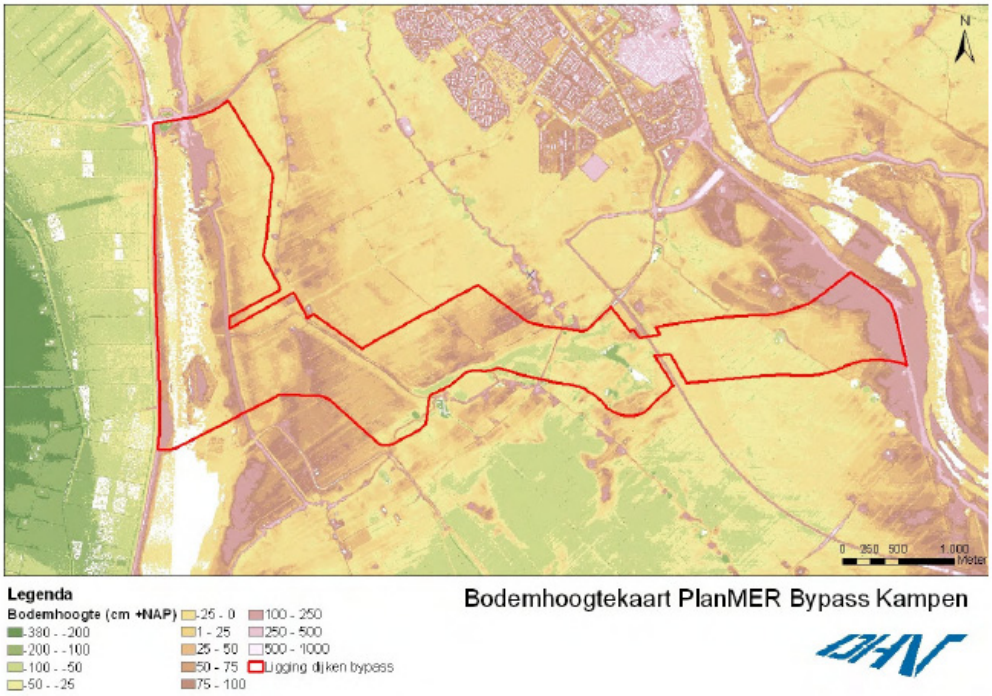
6.3.5 Samengevat

De effectbeoordeling voor grondwater is weergegeven in onderstaande tabel.

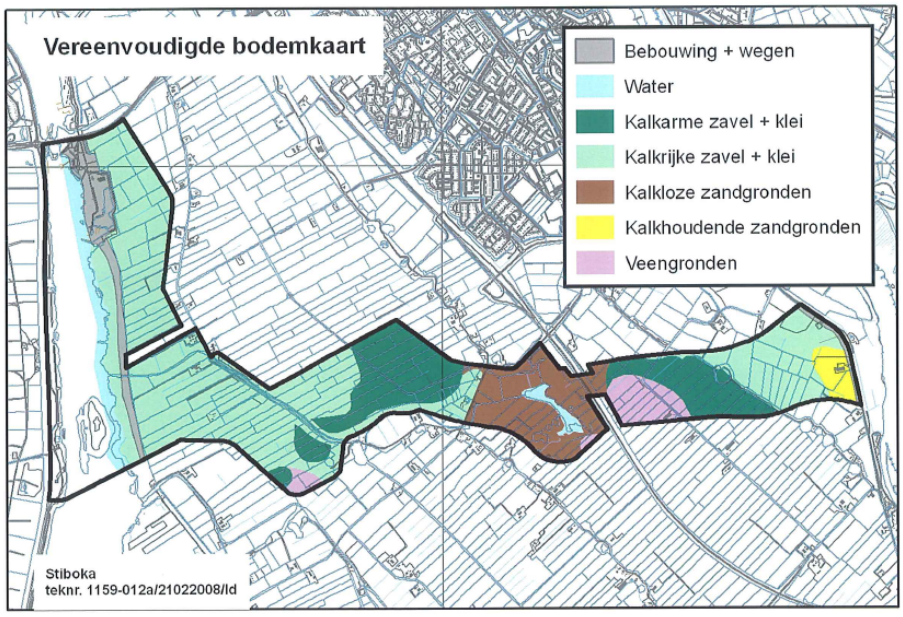
	Alternatieven **Beoordelingscriteria**	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
GRONDWATER	**Grondwaterkwantiteit**	--	-	-	--	0/-	0/-
	Verhoging gws) in landbouw buiten bypass*	--	-	-	--	-	-
	Verhoging gws) in woongebied buiten bypass*	--	-	-	--	0	0
	Ophoging voor drooglegging woongebied binnen bypass	--	0	0	--	0	0
	Verhoging gws) in natuurgebied binnen bypass*	++	++	++	+	+	0/+
	Toename afvoer watergangen	--	-	-	-	0/-	0/-
	Grondwaterkwaliteit	--	-	-	--	0/-	0/-

*) grondwaterstanden

Gezien de overwegend negatieve effecten op grondwater zijn mitigerende maatregelen onderzocht. Deze zijn nader toegelicht in paragraaf 21.4.



Figuur 7.1 Hoogteligging in plangebied [DHV, 2008]



Figuur 7.2 Vereenvoudigde bodemkaart [H+N+S, 2008]

7 Bodem

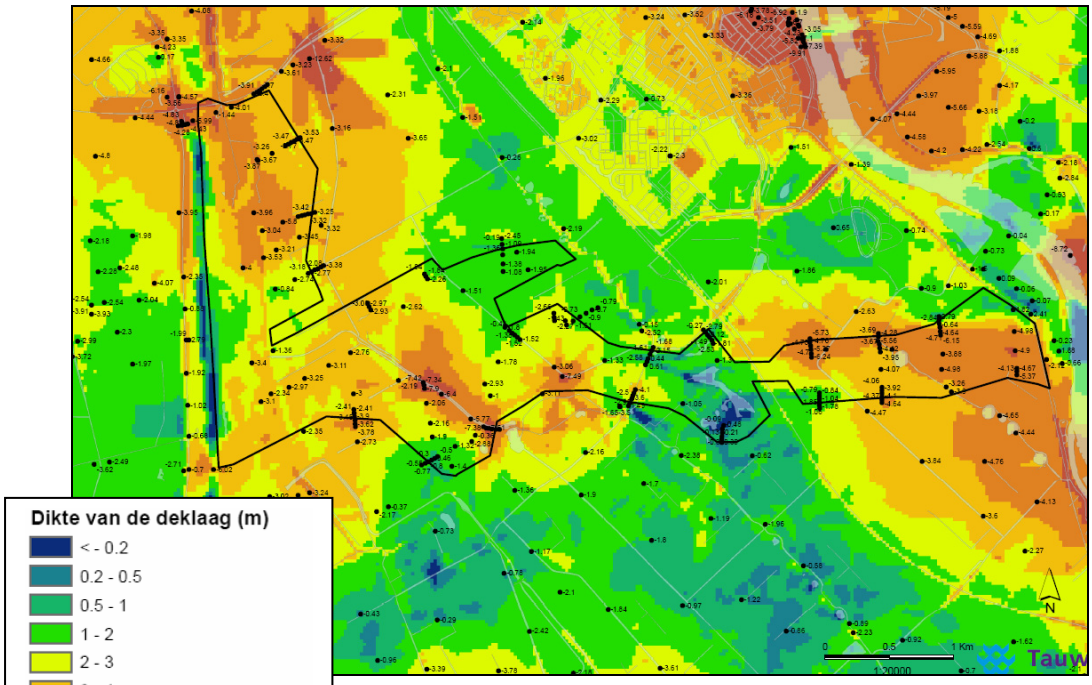
In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op bodem. Na de beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen (paragraaf 7.1 en 7.2) worden de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op de bodem beschreven (paragraaf 7.3).

7.1 Huidige situatie

Hoogteligging
In het plangebied varieert de hoogteligging buiten de dijken en kolken aanzienlijk: van ongeveer 40 cm beneden NAP tot 1 m boven NAP (zie figuur 7.1). De gebiedsdelen rond de Enk en ten oosten van de N50 liggen het laagst (ca. NAP -20-40 cm). Het gebied ten westen van de Enk ligt duidelijk iets hoger (ca. 0-40 cm +NAP)). Op verschillende locaties is het terrein nog hoger, waarbij een oude oeverwal opvalt met een hoogte van 80-100 cm +NAP. Op deze oeverwal zijn twee boerderijen gelegen. De oeverwal langs de IJssel en de dijk langs het Drontermeer zijn 1,60-1,80 m +NAP hoog.

Bodemopbouw
De bodemopbouw is afgeleid uit algemene gegevens als bodemkaarten, geologische kaarten en gegevens gebruikt uit de DINO-database (TNO-NITG) en van de Provincie Overijssel (aanleg N50, Geodelft) en het Waterschap Groot Salland (peilbuizen). Daarnaast is er in 2005 een indicatief bodemonderzoek uitgevoerd om de hiaten in kennis ten behoeve van de samenstelling van het bodemmateriaal aan te vullen. In 2008 is er door het bureau MUG veldonderzoek uitgevoerd ten behoeve van de grondbalans, bodemkwaliteit en het geotechnisch onderzoek. Voor de plaatselijke bodemopbouw wordt verwezen naar de boorprofielen in de onderzoeksresultaten van bureau MUG. De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd in de periode van juli tot en met september 2007. In figuur 7.4 is het overzicht van deze boringen gegeven. Het aantal boringen en de situering van de boringen is ingegeven door het streven naar het vaststellen van de bodemopbouw, de grondmechanische eigenschappen ter plaatse van de aanleg van waterkeringen, de grondbalans en ten behoeve van het opstellen van een geoghydrologisch model.

Bovenstaande informatie is opgenomen in het planMER. Aanvullend hierop is in 2009 door DHV een grondbalans opgesteld. Daarbij is gekeken of de vrijkomende grond vanuit de zomerbedverlaging toegepast kan worden in de bypass.



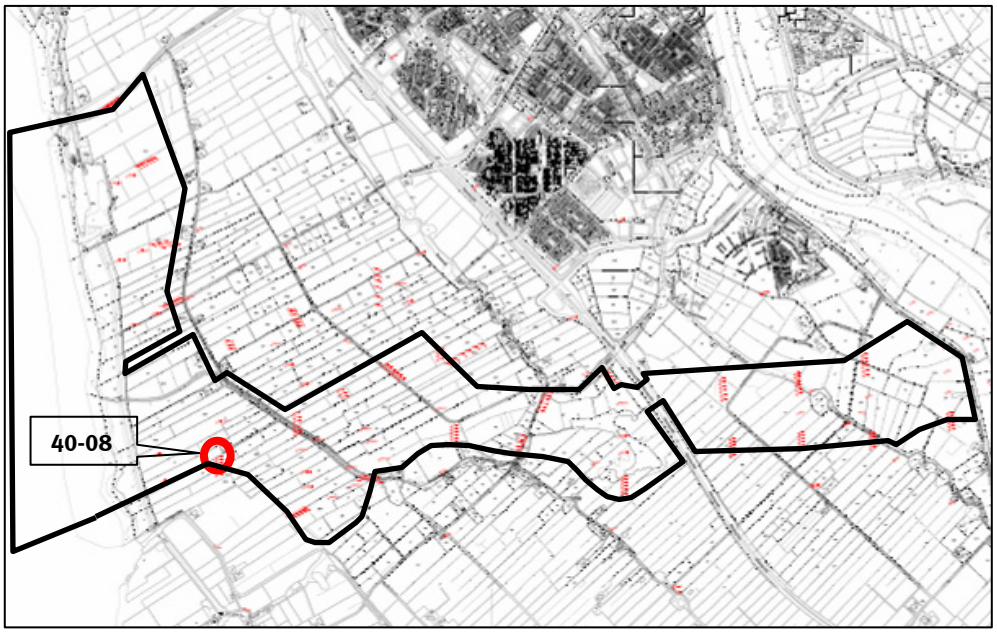
Figuur 7.3 Dikte van de deklaag [Tauw, 2009]

Het plangebied is gelegen in de delta van de IJssel, een gebied dat een complexe geologische ontstaanswijze kent. Dit resulteert in grote variaties in bodemopbouw op relatief korte afstanden. In de IJssel worden zowel fluviatiele (rivier-) als mariene (zee-) invloeden op de bodemopbouw aangetroffen. De kleiige fijne zanden met veen die door de IJssel (fluviatiel) in het IJsseldal zijn afgezet worden tot de Betuweformatie gerekend. Zandgronden komen voor rond De Enk en op de oeverwal langs de IJssel. Lokaal is sprake geweest van veenvorming, met name ten oosten van de N50 en bij de Koerskolk (zie figuur 7.2). De kleilaag die in de omgeving van het Vossemeer en het Drontermeer wordt aangetroffen, wordt ingedeeld in de Westland Formatie (mariene formatie). Onder deze deklaag uit het Holoceen wordt vrijwel in het gehele gebied een Pleistocene zandlaag aangetroffen.

Bodemkwaliteit

Puntbronnen

Uit het veldonderzoek kwam naar voren dat een zeer gering deel van de vrijkomende grond uit de bypass moet worden aangemerkt als categorie 1 grond. De grond in monster 40-08 (zie figuur 7.4) bevatte een verhoogde concentratie aan minerale olie. Alle overige onderzochte grondmonsters voldoen aan de criteria voor schone grond van het bouwstoffenbesluit.



Figuur 7.4 Overzicht boringen [bureau MUG, 2008]

Diffuse bronnen
Tot het begin van de jaren 80 van de 20ste eeuw was het water van de Rijn en Maas sterk verontreinigd met bestrijdingsmiddelen, PAK's (teerachtige stoffen) en zware metalen. Deze stoffen hebben zich gehecht aan het slib dat wordt meegenomen met de rivier. Op plaatsten waar slibdeeltjes bezonken, is een verontreinigende sliblaag ontstaan. Op veel plaatsen in het winterbed van rivieren bevat de rivierbodem en de grond in de uiterwaarden daarom hoge gehalten aan zware metalen in de bovenste lagen. Er wordt in dit MER uitgegaan van een gelijkmatige verspreiding in de uiterwaarden van het gehele plangebied.

Naast de aanwezigheid van zware metalen in de uiterwaarden is de bovenste 30/40 cm van de agrarische gronden licht diffuus verontreinigd als gevolg van landbouwkundig gebruik. Ook bij deze bron wordt uitgegaan van een regelmatige verspreiding over het gebied.

7.2 Autonome ontwikkelingen

Verandering in grondgebruik kunnen van invloed zijn op de geologie, geomorfologie en bodemkwaliteit in het plangebied. Voor zover gepland zullen kleinschalige ontwikkelingen in beperkte mate invloed hebben op de huidige geologische en geomorfologische waarden. Grotere effecten kunnen ontstaan door de aanleg van de Hanzelijn en de verdieping van het zomerbed van de IJssel. Het beleid is erop gericht om verontreinigde bodems, indien sprake is van een onaanvaardbaar risico, zonder meer tot een acceptabel niveau te saneren. Nieuw ontstane bodemverontreinigingen dienen volledig gesaneerd worden tot het niveau van de streefwaarde (waarde waarbij de risico's voor mens, plant en dier zijn veiliggesteld) of achtergrondwaarde (het van nature aanwezige gehalte aan stoffen). Verder bestaat de autonome ontwikkeling voor het aspect bodem voornamelijk uit ontwikkelingen die het gevolg zijn van het landbouwbeleid. Het betreft hier het terugdringen van het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen [Provincie Overijssel, 2008a].

7.3 Effecten

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de gebiedsontwikkeling op de bodem aan de hand van de beoordelingscriteria bodemprofiel en zetting, bodemkwaliteit en grondbalans.

Bodemprofiel en zetting
Het realiseren van de bypass en de bijkomende planonderdelen maakt een ingreep in de bodem noodzakelijk. Gezien de omvang van de bypass, woningbouw en andere planonderdelen is sprake van een omvangrijke ingreep welke als negatief bestempeld moet worden.

Op basis van de totale dikte aan samendrukbare lagen in de bovengrond ter plaatse van de dijktracés en woningbouw kan een inschatting worden gemaakt in de mate van zettingsgevoeligheid in het gebied. Uit de resultaten van de grondboringen blijkt dat de gemiddelde dikte van het samendrukbare pakket (veen- en slappe kleilagen) circa 3 meter bedraagt. De te verwachte zetting als gevolg van het aanleggen van een dijklichaam ter hoogte van 4,5 m zal maximaal 1 m bedragen. Plaatselijk bedraagt de dikte van het samendrukbare pakket 5 a 6 m. De te verwachten zetting op deze locaties zal maximaal 2 m bedragen. In het rapport 'Grondonderzoek en vergelijking modellen op basis van grondbalans' (Provincie Overijssel, 2005) is op een zettingsgevoeligheidskaart per dijktracé de mate van de te verwachte zetting weergegeven in de klassen 0 tot 1 m en 1 tot 2 m zetting. Een alternatief voor het laten optreden van zettingen bestaat uit het uitvoeren van grondverbeteringen. Dit brengt echter veel grondverzet met zich mee. De conventionele methode gaat uit van het aanbrengen van een tijdelijke extra overhoogte om zettingen versneld op te laten treden [Provincie Overijssel, 2005]. In alle alternatieven wordt in totaal circa 20 kilometer aan nieuwe dijken gerealiseerd. Daarnaast resulteert de realisatie van de woningen ook tot zetting. De totale hoeveelheid grond dat gebruikt wordt ter ophoging is opgenomen in tabel 7.3. In alternatief 4.5 wordt de minste hoeveelheid grond gebruikt ter verhoging van het bypassgebied, de dijken en de woningbouw, te weten 4.261.000 m^3. Het alternatief scoort licht negatief (0/-). Bij de alternatieven 3.2 en 3.3 is dit volume iets meer, ca. 4.600.000 m^3. De overige alternatieven zitten qua hoeveelheid tussen de 4.754.000 en 4.779.000 m^3 en scoren negatiever (-/--).

Bodemkwaliteit
De milieuhygiënische kwaliteit van de vrijkomende grond ten behoeve van de aanleg van de bypass is indicatief onderzocht in het kader van het planMER ('Indicatieve toetsing grond aan het bouwstoffenbesluit en advies Besluit bodemkwaliteit' DHV, 2008). Met uitzondering van één grondmonster voldoet de kwaliteit van de grond aan de criteria voor de schone grond volgens het bouwstoffenbesluit. Nagenoeg alle vrijkomende grond kan zonder beperkingen als schone grond toegepast worden. Een zeer gering deel van de vrijkomende grond gelegen ter plaatse van de bypass wordt aangemerkt als categorie 1 grond welke onder voorwaarden hergebruikt kan worden. De vervuilde locatie bevindt zich op de rand van de bypassgeul, waar gegraven wordt.

Daarnaast kan worden gesteld dat er mogelijk zware metalen zijn afgezet op de uiterwaarden en er een potentiële lichte diffuse bodemverontreiniging in de bovenste halve meter van het binnendijkse gebied aanwezig is door de jarenlange intensieve landbouw. De bypassgeul doorsnijdt in het oosten van het plangebied de IJsseluiterwaarden. Daarnaast wordt door het graven van de geul ingegrepen in de bovenste bodemlaag.

In alle alternatieven doorsnijdt de bypass de vervuilde puntlocatie. Ook worden delen van de mogelijk diffuus verontreinigde toplaag in de uiterwaarden en landbouwgebieden verwijderd. Alle alternatieven scoren derhalve positief.

Bodemkwaliteit in combinatie met zomerbedverdieping
De resultaten van het Geotechnisch en Milieukundig Waterbodemonderzoek Zomerbedverdieping Beneden IJssel (BAM, 24 juni 2008) zijn getoetst aan de normen voor waterbodem uit de Regeling Bodemkwaliteit. In Deelrapport VI (Bodem en Uitvoering) van de effectstudie was van een indicatieve toetsing voor toepassing als landbodem uitgegaan. De tabellen uit deelrapport VI kunnen op basis van de nieuwe waterbodemtoetsing worden vervangen door onderstaande tabel (DHV, 2009b).

Tabel 7.1 Inschatting verdeling grondsoort en kwaliteit + volumes (DHV, 2009b)

grondsoort	kwaliteit	laag	volume		volume		volume
		0-50 cm-wb	(m^3)	50-100	(m^3)	100-150	(m^3)
klei	AW	3,09%	34979	6,17%	69959	4,32%	48971
	A	0,62%	6996	0,62%	6996	0,62%	6996
	B	1,23%	13992	1,85%	20988	1,23%	13992
	saneren	1,23%	13992	1,85%	20988	2,47%	27984
slib	AW	1,85%	20988	3,70%	41975	1,23%	13992
	saneren		0	0,62%	6996	0,62%	6996
veen	AW	8,02%	90946	4,32%	48971	3,09%	34979
	B	4,32%	48971	3,70%	41975	1,23%	13992
fijn zand	AW	3,09%	34979	9,88%	111934	20,99%	237860
	B		0	0,62%	6996	0,00%	0
grof zand	AW	74,07%	839506	66,67%	755555	64,20%	727572
	B	2,47%	27984	0,00%	0		0
	totaal	100%	1133333	100%	1133333	100%	1133333

AW = Achtergrondwaarde (vrij toepasbare waterbodem/baggerspecie/grond)
A = recent, relatief schoon materiaal
B = ouder, meer verontreinigd materiaal

Vaak zijn arseen en soms ook barium de stoffen die een kwaliteitsklasse A of B veroorzaken. De gehalten arseen hebben een natuurlijke oorzaak. Voor barium staan de normen momenteel ter discussie – deze zullen tijdelijk uit de Regeling Bodemkwaliteit worden geschrapt omdat vermoed wordt dat deze stof veelal in een ongevaarlijke vorm voorkomt in Nederlandse bodems; RIVM onderzoekt dit momenteel [bron: SenterNovem/Bodem+].

Bij de uitvoering zal het vaak niet mogelijk zijn veen en zand / klei en zand te scheiden. Daarom gaan we uit van partijgemiddelden per baggerwerkgang. De partijgemiddelden – exclusief saneringsspecie – voldoen voor alle grondsoorten / mengsels aan de achtergrondwaarden. Op basis van de boorprofielen van het genoemde onderzoek van BAM verwachten we bij de uitvoering de grondstromen als weergegeven in tabel 7.2.

Tabel 7.2 Resulterende grondstromen tijdens de uitvoering (DHV, 2009b)

grondsoort	kwaliteit	laag	volume	laag	volume	laag	volume
		0-50 cm-wb	(m3)	50-100	(m3)	100-150	(m3)
veen / zand	AW	22%	244856	17%	188889	13%	146914
saneringsspecie	>I	2%	22667	3%	34979	3%	34000
zand	AW	72%	816839	72%	811522	77%	873086
klei/zand	AW	4%	48971	9%	97942	7%	79333

Vanwege de aanwezigheid van saneringsspecie is een beschikking Wet Bodembescherming nodig; deze specie moet worden afgevoerd naar een erkende verwerker. IJsseloog ligt voor de hand.

De overige grondstromen kunnen milieuhygiënisch worden gebruikt voor iedere gewenste toepassing. Geotechnisch is het zand en het zand/kleimengsel geschikt als kernmateriaal voor dijken. Het veen / zand mengsel is hier niet geschikt voor.

Grondbalans

Begin 2009 is er door H+N+S een grondbalans opgesteld voor alle zes de alternatieven van de IJsseldelta-Zuid. Per zone milieutype in de IJsseldelta is de hoeveelheid grondverzet uitgerekend (zie tabel 7.3). Op de maatregelenkaarten van de zes alternatieven (zie figuren paragraaf 3.2) is te zien op welke locaties binnen het plangebied wordt gegraven en opgehoogd. Ook is in de figuren zichtbaar wat de huidige en nieuwe hoogteligging is in meters NAP.

Tabel 7.3 Grondverzet - balans alternatieven [H+N+S, 2009]

te vergraven alternatief 1.2	oppervlakte (ha)	grondverzet (m3)
Op te hogen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebied en dijken)	37	316.000
Te verlagen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebied en dijken)	198	2.987.000
Totaal op te hogen	190	4.779.000
Totaal te verlagen	249	4.116.000
Grondbalans (inclusief woongebied en dijken)		-663.000

te vergraven alternatief 1.4	oppervlakte (ha)	grondverzet (m3)
Op te hogen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebied en dijken)	32	290.000
Te verlagen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebied en dijken)	208	3.199.000
Totaal op te hogen	185	4.754.000
Totaal te verlagen	259	3.199.000
Grondbalans (inclusief woongebied en dijken)		-1.555.000

te vergraven alternatief 2.4	oppervlakte (ha)	grondverzet (m3)
Op te hogen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebied en dijken)	27	165.000
Te verlagen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebied en dijken)	143	2.121.000
Totaal op te hogen	187	4.765.000
Totaal te verlagen	194	3.542.000
Grondbalans (inclusief woongebied en dijken)		-1.223.000

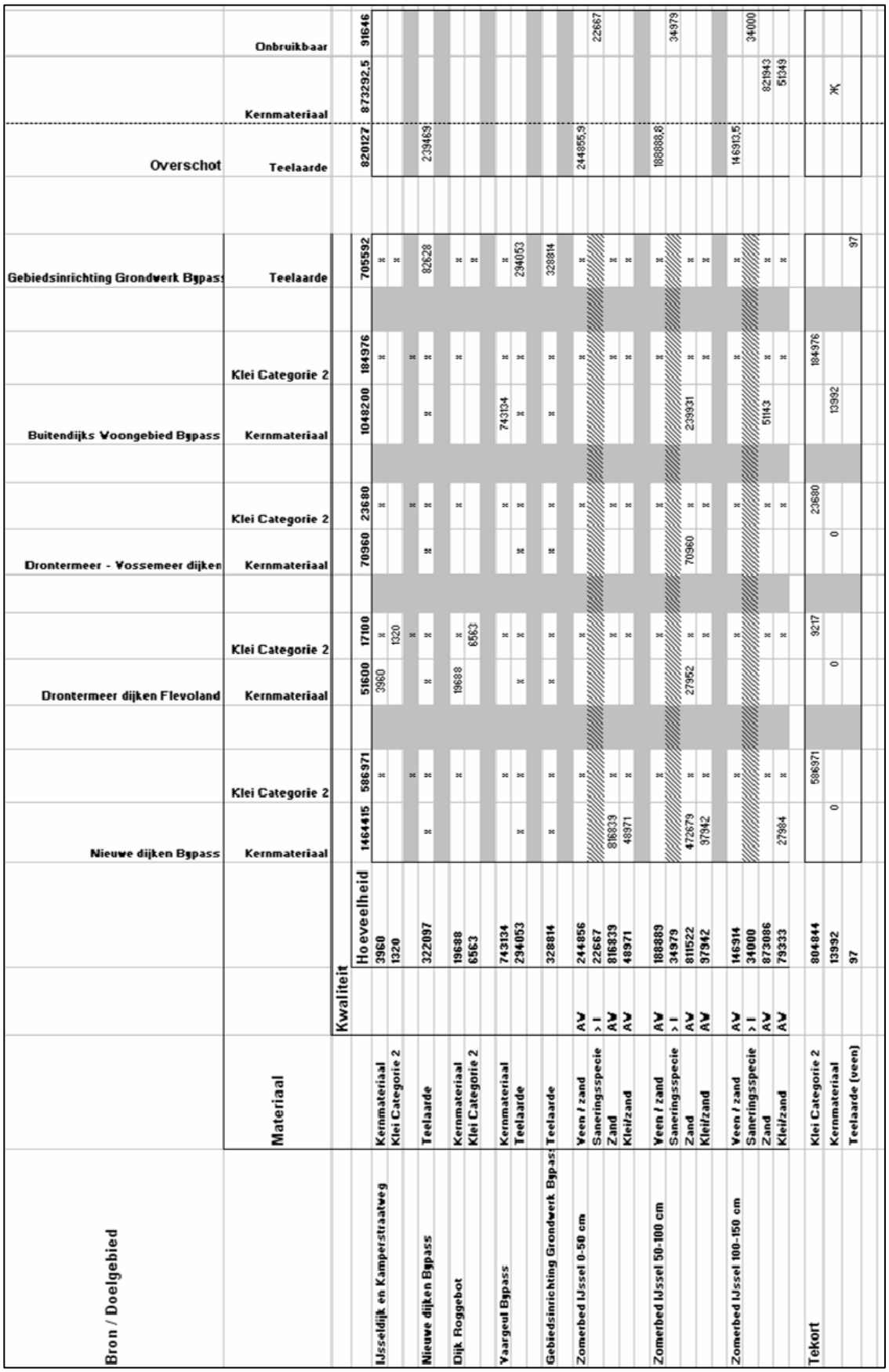
te vergraven alternatief 3.2	oppervlakte (ha)	grondverzet (m3)
Op te hogen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebied en dijken)	7	136.000
Te verlagen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebied en dijken)	177	2.938.000
Totaal op te hogen	160	4.599.000
Totaal te verlagen	229	4.206.000
Grondbalans (inclusief woongebied en dijken)		-393.000

te vergraven alternatief 3.3	oppervlakte (ha)	grondverzet (m3)
Op te hogen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebied en dijken)	7	136.000
Te verlagen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebied en dijken)	243	3.506.000
Totaal op te hogen	160	4.599.000
Totaal te verlagen	291	4.851.000
Grondbalans (inclusief woongebied en dijken)		252.000

te vergraven alternatief 4.5	oppervlakte (ha)	grondverzet (m3)
Op te hogen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebied en dijken)	7	136.000
Te verlagen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebied en dijken)	88	1.848.000
Totaal op te hogen	160	4.261.000
Totaal te verlagen	140	3.269.000
Grondbalans (inclusief woongebied en dijken)		-992.000

De grond uit bovenstaande tabel is onder te verdelen in kernmateriaal, klei en teelaarde. Op basis van de uitgewerkte grondbalans in combinatie met de zomerbedverdieping

Tabel 7.4 Grondbalans (m³) Bypass en zomerbedverdieping Beneden IJssel tot 1,5 m - huidige bodemniveau [DHV, 2009b]



Bron / Doelgebied	Materiaal	Kwaliteit	Hoeveelheid	Nieuwe dijken Bypass	Klei Categorie 2	Drontermeer dijken Flevoland	Klei Categorie 2	Drontermeer - Vossemeer dijken	Klei Categorie 2	Buitendijks Voongebied Bypass	Klei Categorie 2	Gebiedsinrichting Grondwerk Bypass	Overschot		
				Kernmateriaal		Kernmateriaal		Kernmateriaal		Kernmateriaal		Teelaarde	Teelaarde	Kernmateriaal	Onbruikbaar
				1464415	586971	51600	17100	70960	23680	1048200	184976	705592	820127	873292,5	91646
IJsseldijk en Kamperstraatweg	Kernmateriaal	AV	3960		x	3960	x		x		x	x			
	Klei Categorie 2	AV	1320		x		1320		x		x	x			
Nieuwe dijken Bypass	Teelaarde	AV	322097	x	x	x	x	x	x	x	x	82628	239469		
Dijk Roggebot	Kernmateriaal	AV	19688		x	19688	x		x		x	x			
	Klei Categorie 2	AV	6563		x		6563		x		x	x			
Yaargeul Bypass	Kernmateriaal	AV	743134		x		x		x	743134	x	x			
	Teelaarde	AV	294053	x	x	x	x	x	x	x	x	294053			
Gebiedsinrichting Grondwerk Bypass	Teelaarde	AV	328814	x	x	x	x	x	x	x	x	328814			
Zomerbed IJssel 0-50 cm	Veen / zand	AV	244856		x		x		x		x	x	244856,9		22667
	Saneringsspecie	> I	22667												
	Zand	AV	816839	816839	x		x		x		x	x			
	Kleilzand	AV	48971	48971	x		x		x		x	x			
Zomerbed IJssel 50-100 cm	Veen / zand	AV	188889		x		x		x		x	x	188888,8		34979
	Saneringsspecie	> I	34979												
	Zand	AV	811522	472679	x	27952	x	70960	x	239931	x	x			
	Kleilzand	AV	97942	97942	x		x		x		x	x			
Zomerbed IJssel 100-150 cm	Veen / zand	AV	146914		x		x		x		x	x	146913,5		34000
	Saneringsspecie	> I	34000											821943	
	Zand	AV	873086		x		x		x	51143	x	x		51349	
	Kleilzand	AV	79333	27984	x		x		x		x	x			
Tekort	Klei Categorie 2		804844		586971		9217		23680		184976				
	Kernmateriaal		13992	0		0		0		13992				?K	
	Teelaarde (veen)		97									97			

beneden IJssel (DHV, 2009b) is een grondstromenplan gemaakt. Er wordt ongeveer 58% kernmateriaal, 14 % kleimateriaal en 28% teelaarde verplaatst.

In tabel 7.3 is te zien dat er in geen van de alternatieven sprake is van een gesloten grondbalans. Het totaal aan op te hogen en te verlagen grond is in alternatief 3.3 dusdanig dat er een overschot aan grond is van 252.000 m^3. In de overige alternatieven is er een tekort aan bodemmateriaal. Ten behoeve van de realisatie van voornamelijk de dijken en het woongebied is er een extra hoeveelheid grond nodig van 663.000 m^3 tot 1.555.000 m^3 (zie tabel 7.3).

Voor de inrichting van de bypass wordt er het meeste verlaagd in alternatief 3.3 (3.506.000 m^3) en het minste in alternatief 4.5 (1.848.000 m^3). Het totaal aan grond dat gebruikt wordt ter ophoging in de bypass is het grootste in alternatief 1.2 (316.000 m^3). In de bypass zelf wordt het minst opgehoogd in de alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5, te weten 136.000 m^3.

In de alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 is ten zuiden van de woningbouwlocatie een drempel aanwezig. Ten oosten van deze drempel worden de nieuwe uiterwaarden ingericht als agrarisch cultuurlandschap met sloten en natuurlijk beheerd hooiland. In alternatief 3.2 wordt het oostelijk deel van het bypassgebied, afgezien van de geul, niet vergraven. Ten westen van de drempel vindt wel vergraving plaats, met name nabij de geul. In alternatief 3.3 vindt meer vergraving plaats dan in alternatief 3.2. De uiterwaarden ten oosten van de drempel worden op enkele locaties verlaagd met 60 tot 100 centimeter. Ook worden de plassen rond de Enk uitbereid en verlaagd ten westen van de drempel. In alternatief 4.5 vindt de minste vergraving plaatst: uitgezonderd van de nieuw te graven geul en het binnenwater bij het woongebied en de camping vindt geen verlaging plaats van het plangebied.

Over de gehele lengte van het tracé (ca. 6.200 m) wordt een vaargeul gegraven variërend in breedte van maximaal 60 m. breed met een waterdiepte van 2.30 meter. Daarnaast moeten in het gehele gebied modelering van het maaiveld plaatsvinden met deels ontgravingen voor ondiep water en ontwikkeling van rietmoeras, deels maaiveldverlaging voor hydraulische taakstelling, maar ook deels ophoging i.v.m. beheer. In de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 wordt de geul ca. 300 cm afgegraven. In de alternatieven met drempel wordt de geul oostelijk van de drempel iets meer afgegraven (ca. 330 cm).

Grondbalans in combinatie met zomerbedverdieping
Onderdeel van de grondbalans [DHV, 2009b] is de vrijkomende grond als gevolg van de zomerbedverdieping. Uitgangspunt was de toepassing van zo veel mogelijk bruikbare vrijkomende grond in de bypass. Daartoe heeft onderzoek plaatsgevonden naar de milieukwaliteit van het vrijkomende materiaal uit de zomerbedverlaging ['Geotechnisch en Milieukundig Waterbodemonderzoek Zomerbedverdieping Beneden IJssel' BAM, 2008]. Tabel 7.4 geeft de grondbalans van de bypass en zomerbedverdieping weer. De grondbalans resulteert in de volgende afgeronde totalen:

- er bestaat een tekort aan bruikbare klei voor het dek van de dijken (800.000 m^3);
- een overschot aan teelaarde en veen (820.000 m^3);
- een overschot aan onbruikbaar slib en ernstig verontreinigd materiaal (100.000 m^3);
- een overschot aan schoon grof zand (860.000 m^3).

Samengevat

De effectbeoordeling voor bodem is samengevat in onderstaande tabel.

	Alternatieven / Beoordelingscriteria	1.2	1.4	2.4	3.2	3.3	4.5
BODEM	*Bodemprofiel en zetting*	-/--	-/--	-/--	-	-	0/-
	Bodemkwaliteit	+	+	+	+	+	+
	Grondbalans	-	--	--	-	0/-	-/--

8 Natuur

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de effecten van de gebiedsontwikkeling IJssedelta-Zuid op de natuur. Voorafgaand aan de effectbeschrijving wordt de huidige situatie en de autonome ontwikkeling toegelicht.

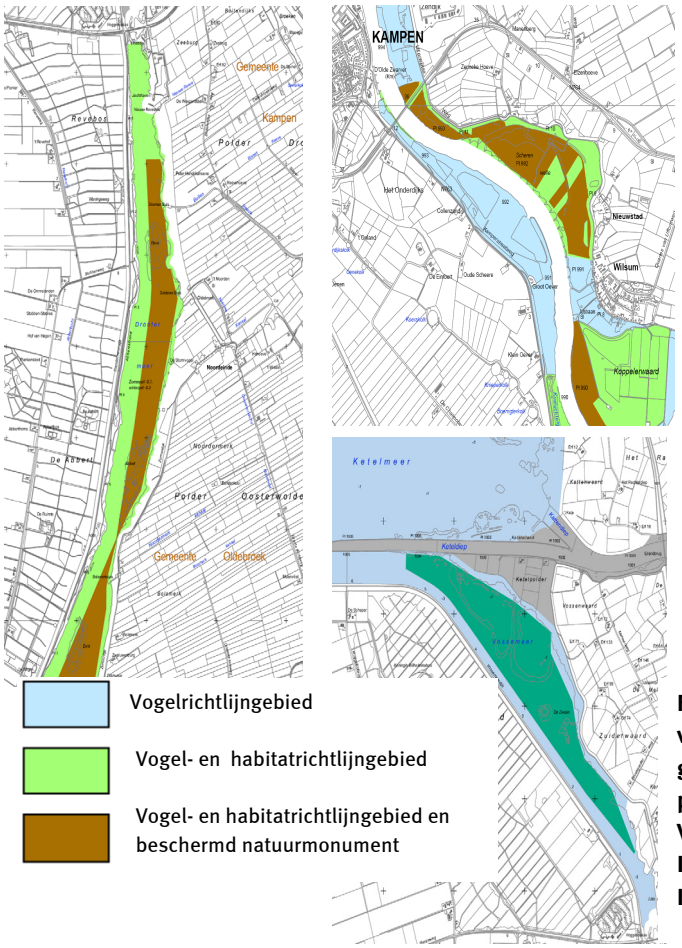
8.1 Huidige situatie

Ten aanzien van natuur heeft nader onderzoek plaatsgevonden en zijn gegevens verzameld. Onderstaand de aanvullingen ten opzichte van het planMER:

- Nadere uitwerking van de SOVON (vogel) telgegevens in het plangebied (Uitbreiding van het aantal telgebieden, nieuwe analyse van de telgebieden op de meest kritische soorten);
- Onderzoek natuurperspectief van de bypass bij Kampen [Altenburg & Wymenga, 2008];
- overleg met gebiedspecialisten (Gert Aartsen, vogeltellers SOVON);
- overleg met de provincie m.b.t. problematiek kleine zwaan over regionale verspreiding van de soort.

8.1.1 Beschermde gebieden

Natura 2000-gebieden
Het project heeft raakvlakken met een drietal Natura2000-gebieden, namelijk Veluwerandmeren, Ketelmeer - Vossemeer en Uiterwaarden IJssel (zie figuur 8.1). De relatie betreft direct ruimtebeslag, veranderingen in waterhuishouding en veranderingen in recreatief medegebruik in de genoemde gebieden.

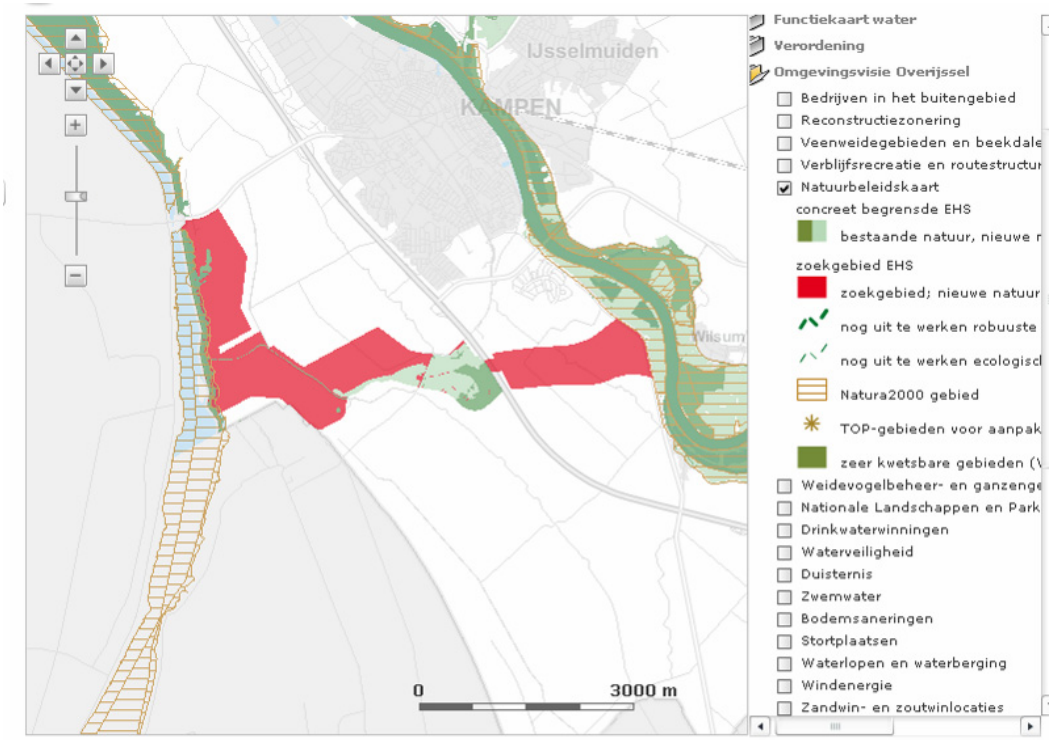


Figuur 8.1 De begrenzing van de Natura 2000-gebieden nabij het plangebied.
Vlnr: Veluwerandmeren, IJsseluiterwaarden en het Ketelmeer en Vossemeer

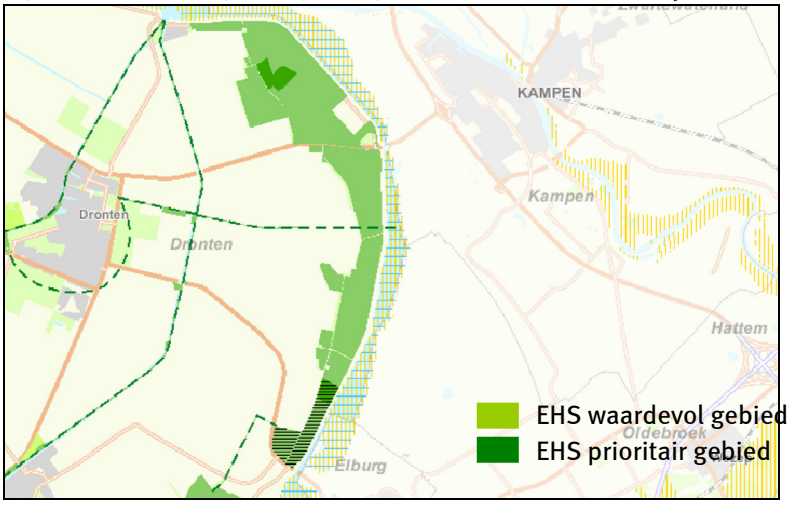
De ligging van de PEHS

Ook Vossemeer en Drontermeer vormen onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur van Overijssel en Flevoland. Het natuurgebied De Enk maakt deel uit van de PEHS van Overijssel. Daarnaast is een gebied ten westen van De Enk aangewezen als natuurontwikkelingsgebied (vastgestelde nieuwe natuur). Voor dit gebied worden kolken, poelen, riet en natte graslanden als natuurdoelen gehanteerd. In De Enk komen typische kwelsoorten (Grote Boterbloem, Waterviolier, Lidsteng en Holpijp) voor, een indicatie voor diepe kwel vanuit de Veluwe. In het polderslotensysteem komen als belangrijkste soorten Bittervoorn, Kleine Modderkruiper en Grote Modderkruiper voor. Hierbij is de Bittervoorn plaatselijk zeer talrijk. Het plangebied is van groot belang voor de instandhouding van de soort.

De bosgebieden Roggebotzand, Revebos en de Abbert maken deel uit van de EHS van Flevoland (zie figuur 8.3).



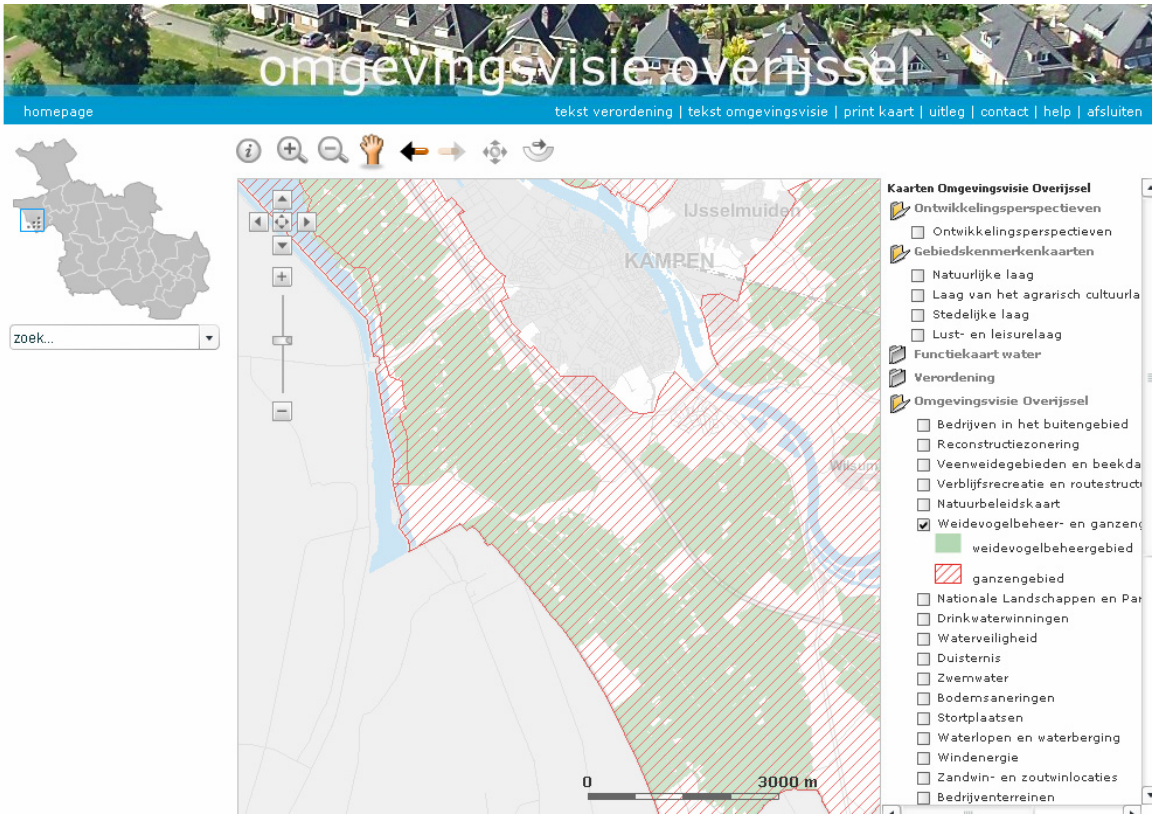
Figuur 8.2 **Begrenzing Ecologische Hoofdstructuur (concept) [Provincie Overijssel, 2009]**



Figuur 8.3 **Natuurbeleidskaart PEHS Flevoland (omgevingsplan Flevoland)**

Prioritair EHS-gebieden zijn gebieden waar dier- en plantensoorten die bedreigd, kwetsbaar, zeldzaam of inheems zijn voorkomen en daarom bijzondere communautaire aandacht behoeven.

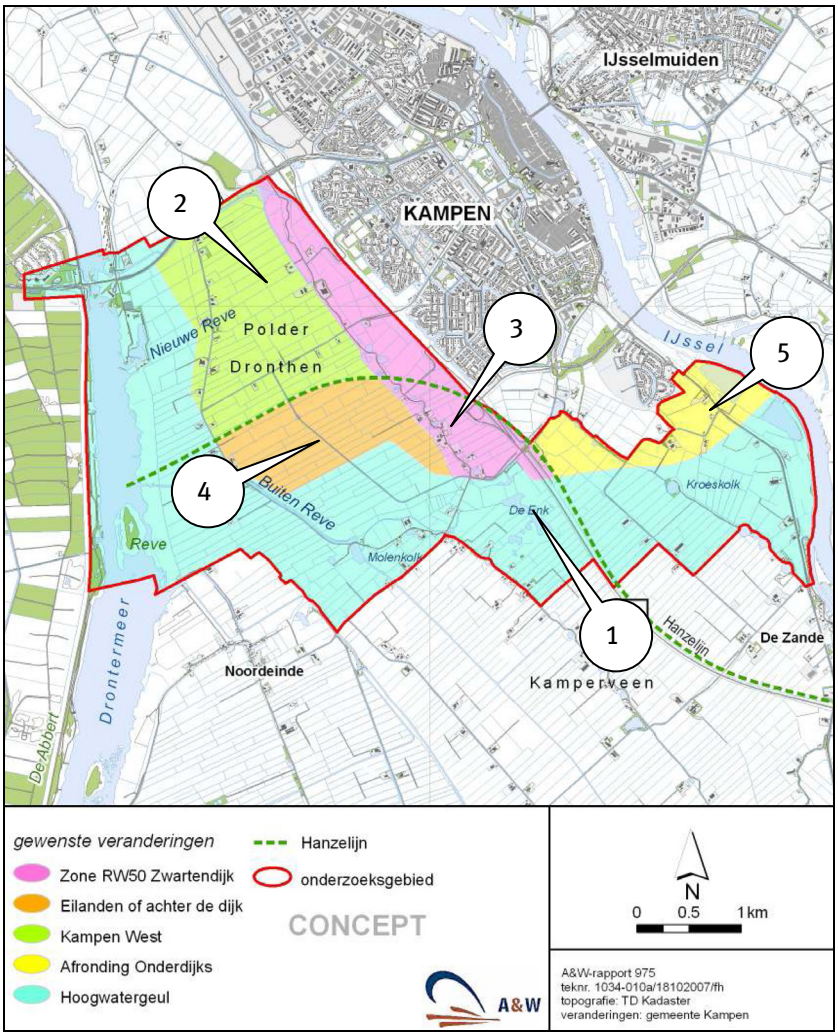
Overige provinciaal beschermde gebieden
Een groot deel van de waardevolle weidevogelgebieden zijn gesitueerd in Polder Dronthen. De polders rondom Kampen zijn aangewezen als foerageergebied voor Ganzen, Zwanen en Smienten. Het gebied ten noorden van de provinciale weg direct ten oosten van het Vossemeer is waardevol voor foeragerende vogels.



Figuur 8.4 Ligging weidevogel- en ganzenfoerageergebieden [Provincie Overijssel, 2000]

8.1.2 Beschermde soorten

De onderstaande paragraaf geeft een overzicht van de beschermde soorten die in het plangebied voorkomen. Dit overzicht is op basis van de inventarisatie die is uitgevoerd door Altenburg en Wymenga (2008) en de analyse die is uitgevoerd door DHV (2008). Bij de inventarisatie zijn alle soorten meegenomen die beschermd zijn in het kader van de Flora- en faunawet en de RodeLijst.
Voor een beschrijving van de huidige situatie van de soorten in het plangebied verwijzen we naar de uitgebreide rapportage van het veldwerk dat in 2007 is uitgevoerd door Altenburg en Wymenga. Bij deze inventarisatie is aangegeven waar de soorten voorkomen in het plangebied. Het plangebied is daartoe opgedeeld in vijf deelgebieden. Deze deelgebieden zijn weergegeven in figuur 8.5.



Figuur 8.5 Deelgebied 1=Bypass; 2=Kampen West; 3=Zone RW50 Zwartendijk; 4= Eilanden of achter de dijk; 5=Afronding onderdijks

Flora

In het plangebied zijn de soortenrijke gebieden voor flora gelegen langs de IJssel (binnen- en buitendijks), aan de westzijde van het Drontermeer en in de bermen van de N50 in het zuiden van het plangebied. Beschermde soorten vanuit de Flora- en faunawet en de Rode Lijst die in het plangebied zijn aangetroffen zijn weergegeven in tabel 8.1.

Tabel 8.1 Inventarisatiegegevens flora

Soortnaam	FF-wet	Rode lijst (nov. 2004)	Deelgebied*
Zwanebloem	Tabel 1		1,2,3,4
Gewone dotterbloem	Tabel 1		1,2
Brede wespenorchis	Tabel 1		1,2,5
Gewone vogelmelk	Tabel 1		1,5
Brede waterpest		gevoelig	1
Echte Karwij		gevoelig	1
Kamgras		gevoelig	1,2,3,4,5
Plat fonteinkruid		kwetsbaar	1
Ruige weegbree		kwetsbaar	1,5
Veldgerst		gevoelig	1,4

Libellen en dagvlinders

De diversiteit aan libellen in het plangebied is groot. Naast veel algemene soorten zijn de Weidebeekjuffer, Metaalglanslibel, Vroege glazenmaker, Glassnijder, Bruine winterjuffer Wen de Rivierrombout aangetroffen. De Rivierrombout is beschermd en staat tevens vermeld op de Habitat- en Vogelrichtlijn en de Rode Lijst. De Rivierrombout is een kenmerkende soort van schone zandige rivieren. Tijdens het veldonderzoek in 2007 zijn verschillende algemene dagvlinders waargenomen. Beschermde soorten vanuit de Flora- en faunawet en de Rode Lijst die in het plangebied aangetroffen zijn, staan weergegeven in tabel 8.2.

Tabel 8.2 Inventarisatiegegevens libellen en dagvlinders

Soortnaam	FF-wet	Rode lijst (nov. 2004)	Habitatrichtlijn	Deelgebied*
Libellen				
Bruine winterjuffer	-	bedreigd	-	1
Vroege glazenmaker	-	kwetsbaar	-	1,3
Glassnijder	-	kwetsbaar	-	1,3
Rivierrombout	Tabel 3	verdwenen	IV	1,5
Dagvlinders				
Argusvlinder	-	-	-	1,2,3,5
Icarusblauwtje	-	-	-	1,3
Bont zandoogje	-	-	-	1,2,3

Amfibieën en reptielen

In het plangebied zijn vijf soorten amfibieën aangetroffen; Meerkikker, Bruine kikker, Gewone pad, Bastaard kikker (middelste groene kikker) en Kleine watersalamander. Het plangebied is in potentie geschikt voor ringslangen. Tijdens verschillende veldinventarisaties zijn geen waarnemingen gedaan of aanwijzingen gevonden voor het voorkomen van de Ringslang in het plangebied. Beschermde soorten vanuit de Flora- en faunawet die in het plangebied zijn aangetroffen zijn weergegeven in tabel 8.3.

Tabel 8.3 Inventarisatiegegevens amfibieën

Soortnaam	FF-wet	Rode lijst (nov. 2004)	Habitatrichtlijn	Deelgebied*
Kleine watersalamander	Tabel 1	-	-	1,2,3,4,5
Meerkikker	Tabel 1	-	-	4
Bastaardkikker	Tabel 1	-	-	1,2,3,4
Bruine Kikker	Tabel 1	-	-	1
Groene Kikker	Tabel 1	-	-	1,2,3,4,5
Gewone pad	Tabel 1	-	-	1

Weide- en moerasvogels

In tabel 8.4 zijn de vogelsoorten weergegeven die zijn waargenomen in het plangebied en eventueel de nabije omgeving. Er zijn in totaal 13 Rode Lijstsoorten en vijf territoria van broedvogels welke zijn opgenomen in de Vogelrichtlijn vastgesteld in het plangebied. Het merendeel van de territoria van beschermde soorten ligt in het deelgebied van de bypass. Dit deelgebied is het grootst en tevens het meest gevarieerd in habitattypen.

Tabel 8.4 Inventarisatiegegevens vogels

Deelgebied Soortnaam	1	2	3	4	5	6*	totaal	Vogel-richtlijn	Rode Lijst
Blauwborst	11						11	x	
Boomvalk						1	1		kwetsbaar
Brandgans					1		1	x	
Gele kwikstaart	9	1		2			12		gevoelig
Graspieper	14	3		5			22		gevoelig
Grote Karekiet							P		beschermd
Grutto	54	18	13	11			96		gevoelig
IJsvogel	1						1	x	
Kerkuil							P		kwetsbaar
Kwartelkoning	2						2	x	kwetsbaar
Paap	1						1		beschermd
Ransuil	1						1		kwetsbaar
Roerdomp							P	x	beschermd
Slobeend	4		1		1		6		kwetsbaar
Sperwer	1			1			2		kwetsbaar
Steenuil		2					2		kwetsbaar
Tureluur	22	6		8			37		gevoelig
Veldleeuwerik		1	1	1			2		gevoelig
Watersnip							P		beschermd
Zomertaling	2						2		kwetsbaar
Zwarte stern	16						16	x	beschermd

*buiten het plangebied

Vissen

Binnen het plangebied zijn drie watertypen onderscheiden, namelijk poldersloten, wetering/vaarten en kolken/plassen in het inventarisatierapport (2007). Beschermde soorten vanuit de Flora- en faunawet die in het plangebied zijn aangetroffen zijn weergegeven in tabel 8.5.

Zoogdieren

Vleermuizen

In het plangebied zijn zeven soorten verschillende vleermuizen waargenomen. Vleermuizen zijn plaatstrouw en vliegroutes worden vaak jaar in jaar uit gebruikt. Belangrijke vliegroutes worden beschouwd als vaste verblijfplaats in de zin van de Flora- en faunawet en zijn dus beschermd. De vleermuissoorten die in het plangebied voorkomen zijn in tabel 8.6 beschreven.

Kleine zoogdieren

Door de aanwezigheid van de Waterspitsmuis in het plangebied is er het veldonderzoek in 2007 speciale aandacht besteed aan de muizen en kleine zoogdieren in het plangebied. De aanwezige beschermde soorten zijn weergegeven in tabel 8.6.

Overige zoogdieren

In het recente verleden zijn in het onderzoeksgebied Keizers- en stobbenwaarden waarnemingen van de zwaar beschermde Das gedaan. In het onderzoek zijn potentiële locaties voor dassenburchten afgezocht. Dit zijn, met name de hogere delen in het gebied. Er zijn geen sporen van dassen en/of dassenburchten aangetroffen in 2007.

Tabel 8.5 Inventarisatiegegevens vissen

Soortnaam	FF-wet	Rode lijst (nov. 2004)	Habitatrichtlijn	Deelgebied*
Baars				1,2,3,4,5
Bermpje	Tabel 2			1
Bittervoorn	Tabel 3	kwetsbaar	II	1,2,3,4,5
Blankvoorn				1,2,3,4,5
Brasem				2
Driedoornige stekelbaars				1,2,3,4,5
Grote modderkruiper	Tabel 3	kwetsbaar	II	5
Karper				1,2,3,5
Kleine modderkruiper	Tabel 2		II	1,2,3,4,5
Kolblei				1,2,3,4
Kroeskarper		kwetsbaar		5
Paling				1,2,5
Pos				1,2,3,5
Rietvoorn				1,2,3,4,5
Riviergondel				1,2
Snoek				1,2,3,5
Tiendoornige stekelbaars				1,2,3,4,5
Vetje		kwetsbaar		1,2,3
Winde		gevoelig		1
Zeelt				1,2,3,4,5

8.6 Inventarisatiegegevens zoogdieren

Soortnaam	FF-wet	Rode lijst (nov. 2004)	Habitatrichtlijn	Deelgebied*
Vleermuizen				
Dwergvleermuis	Tabel 3	-	IV	1,2,3,5
Laatvlieger	Tabel 3	-	IV	1,2,3,5
Meervleermuis	Tabel 3	-	II,IV	1,2,3
Rosse vleermuis	Tabel 3	-	IV	1
ruige dwergvleermuis	Tabel 3	-	IV	1,2,3,5
Tweekleurige vleermuis	Tabel 3	-	IV	1
Watervleermuis	Tabel 3	-	IV	1
Kleine zoogdieren				
Mol	Tabel 1	-	-	1
Egel	Tabel 1	-	-	1
Waterspitsmuis	Tabel 3	kwetsbaar	-	1
Dwergmuis	Tabel 1	-	-	1
Bosspitsmuis	Tabel 1	-	-	1,2,3,4,5
Huisspitsmuis	Tabel 1	-	-	1,2,3,5
Dwergmuis	Tabel 1	-	-	1
Bosmuis	Tabel 1	-	-	1,5
Aardmuis	Tabel 1	-	-	1,2
Veldmuis	Tabel 1	-	-	1,2,3,4,5
Rosse woelmuis	Tabel 1	-	-	1,2,5
Haas	Tabel 1	-	-	1
Wezel	Tabel 1	-	-	1,5
Bunzing	Tabel 1	-	-	1

Grote zoogdieren				
Das	Tabel 3	-	-	nvt
Haas	Tabel 1	-	-	nvt
Ree	Tabel 1	-	-	nvt
Vos	Tabel 1	-	-	nvt

8.2 Autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkeling voor natuur in en rond het plangebied bestaat uit het ontwikkelen van de EHS. In 2018 moet de provinciale EHS gerealiseerd zijn. Voor het plangebied en de omgeving betekent dit aankoop en inrichten van gronden ten behoeve van de nieuwe natuurgebieden en ecologische verbindingszones.
Per 1 januari 2007 is de Subsidieregeling Natuurbeheer 2000 overgegaan van het rijk naar de provincies. Vanaf dat moment is door de provincies gewerkt aan een herziening van de subsidieregeling. Deze herziening moest leiden tot een eenvoudiger stelsel, met minder administratieve lasten voor de beheerders en minder uitvoeringslasten voor de subsidiegever. De herziening is nu nagenoeg gereed: de concepten liggen bij de provincies ter vaststelling. In de nabije toekomst zal de nieuwe subsidieregeling van kracht worden.

8.3 Effecten

De effectbeschrijving van natuur heeft plaatsgevonden aan de hand van de beoordelingscriteria zoals deze in hoofdstuk 4 is besproken. Er is onderscheid gemaakt in beschermde gebieden, ecologische relaties, beschermde soorten en kansen, mitigerende en compenserende maatregelen. Tot slot zijn de conclusies ten aanzien van de Flora- en Faunawet en de Natuurbeschermingswet (Natura2000-gebieden) gegeven.

8.3.1 Beschermde gebieden

8.3.1.1 Natura 2000 gebieden

De ontwikkeling van IJsseldelta-Zuid heeft effect op de Natura 2000-gebieden Veluwerandmeren, Uiterwaarden IJssel en Ketelmeer en Vossemeer. De effecten op deze gebieden zijn beschreven in de Passende Beoordeling welke is bijgevoegd als (aparte) bijlage bij dit MER. De Passende Beoordeling geeft een beoordeling van alle 6 varianten. Voor een belangrijk deel zijn de varianten niet onderscheidend, zodat er sprake is van grote overlap tussen de effectbeoordelingen.

De Passende Beoordeling is uitgevoerd voor de drie Natura2000-gebieden waar het project IJsseldelta-Zuid raakvlakken mee heeft. In de Passende Beoordeling heeft een toets plaatsgevonden van de effecten op de instandhoudingsdoelen van de relevante Natura 2000-gebieden. Deze toets is gericht op de vergunbaarheid van de alternatieven. In deze paragraaf worden de conclusies uit de Passende beoordeling voor de verschillende Natura 2000- gebieden gegeven.

Natura2000-gebied Veluwerandmeren
Habitats
De verkleining van de waterhuishoudkundige eenheid Drontermeer als onderdeel van het Veluwerandmerensysteem heeft tot gevolg dat het noordelijk deel van het Drontermeer wordt gevoegd bij de waterhuishoudkundige eenheid Vossemeer. Dit heeft geleid tot de volgende conclusies:

- *Vertroebeling water*
  Er wordt verwacht dat eventuele vermindering van het doorzicht grotendeels kan worden voorkómen door het nemen van mitigerende maatregelen bij de aanleg. Veranderingen in het waterecosysteem langs deze weg zullen zich dan ook naar verwachting niet voordoen.
- *Waterkwaliteit Drontermeer/Verlengde Vossemeer en IJsselwater*
  In het ongunstigste geval kan maximaal 0,4% van de kranswiervegetaties van het Natura2000-gebied Veluwerandmeren worden aangetast. Een dergelijke aantasting van de kranswiervegetaties zal geen significant effect hebben, gezien de positieve trend van het habitattype en het beperkte aandeel in het Drontermeer (slechts 0,4%) ten opzichte van de totale bedekking in de Veluwerandmeren als geheel.
- *Waterpeil Drontermeer (noordelijk deel)*
  Het oppervlak droogvallende oevers in het noordelijk deel van het Drontermeer en in de bypass zal in grootte-orde 10-25 ha kunnen bedragen, afhankelijk van de inrichting. Dit biotoop is weinig geschikt foerageergebied voor watervogels vanwege de ligging nabij de vaargeul.
  In de oeverzone kan enige uitbreiding van bestaande verlandingsvegetaties ontstaan.

Dit kan mogelijk een bijdrage leveren aan de draagkracht van het gebied voor kwalificerende soorten Grote Karekiet en Roerdomp.

- *Toename waterrecreatie*
  De toename van waterrecreatie in de vaargeul heeft geen effecten op waterplanten, aangezien de vaargeul te diep is voor waterplantengroei. Eventuele verzoeken voor maaien van onderwatervegetatie vanwege recreatievaart moeten terughoudend worden behandeld. Maaien van onderwatervegetatie is niet aan de orde in delen die door middel van zonering recreatief onbereikbaar worden gemaakt.
- *Opwaardering N307*
  Negatieve effecten door geluid op de Grote karekiet in de Natura2000-gebieden Veluwerandmeren en Ketelmeer & Vossemeer worden voorkomen door in het ontwerp van de oeververbinding maatregelen op te nemen die ervoor zorgen dat geen sprake is van een geluidstoename ten opzichte van de autonome situatie.

Vogels en verstoring door recreatie
De toename van recreatiescheepvaart als gevolg van het project IJsseldelta-Zuid zal in het aangrenzend Natura2000-gebied Veluwerandmeren leiden tot een grotere kans op verstoring van vogels. De grootste verstoring wordt verwacht van de kleine / diffuse recreatie in de vorm van kleine roeiboten en kitesurfen en dergelijke en betreft broedende, foeragerende of rustende vogels. Deze verstoring is zodanig dat significante effecten niet kunnen worden uitgesloten. Om significante effecten uit te sluiten is in het besluitMER opgenomen dat in alle alternatieven zoneringsmaatregelen moeten worden opgenomen die verstoring door kleinschalige waterrecreatie moeten voorkómen. Deze zoneringsmaatregelen zullen bij de verdere uitwerking in het inrichtingsplan worden geconcretiseerd.

Broedvogels
De afname van bestaand rietland ter plaatse van de monding van de bypass is een wezenlijke verslechtering van het (potentieel) leefgebied en daarmee de draagkracht voor de populaties van Grote Karekiet en Roerdomp in het Drontermeer. Het verlies van bestaand rietland is niet overeenkomstig de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura2000-gebied Veluwerandmeren. Elke verstoring of aantasting van het leefgebied en/of broedpaar is dan een significant negatief effect. Het verloren gegane leefgebied ter plaatse van de van de twee moerasvogels dient gecompenseerd te worden *in* het Natura2000-gebied Veluwerandmeren.
Ter bescherming van actueel en potentieel broedgebied nabij het eiland Reve worden rondom het eiland zoneringsmaatregelen genomen die de rust op het eiland en de riet- en moeraszone eromheen waarborgen.

Niet-broedvogels
Grote Zilverreiger
Negatieve (significante) effecten door de ingreep op de slaapplaats van de Grote Zilverreiger worden niet verwacht. De slaapplaats wordt voornamelijk gebruikt buiten het recreatieseizoen. De afstand van de fiets-oeververbinding tot de slaapplaats is voldoende groot dat deze buiten de verstoringszone ligt van deze soort. De zonering is gericht op het weren van kleine / diffuse recreatie.

Grote Zaagbek, Nonnetje en Lepelaar
De Grote Zaagbek en Nonnetje ondervinden geen hinder van een toenemende recreatie, aangezien deze soorten aanwezig zijn in de wintermaanden buiten het recreatieseizoen. De lepelaar wordt niet of nauwelijks binnen het vaarseizoen waargenomen, negatieve effecten worden voorkomen.

Fuut
Door een zonering in ruimte en zonodig ook in tijd worden negatieve effecten op Futen in het Drontermeer aan het eind van het vaarseizoen voorkomen. De zonering is gericht op het weren van kleine / diffuse recreatie.

Smient, Slobeend, Krakeend, Pijlstaart, Meerkoet, Kuifeend en Tafeleend en Aalscholver
Door een zonering in ruimte en zonodig ook in tijd worden negatieve effecten op foerageer- en rustgebieden van de Slobeend in het Drontermeer in het vaarseizoen voorkomen.
De zonering is gericht op het weren van kleine / diffuse recreatie.

Brilduiker
De Brilduiker ondervindt geen hinder van een toenemende recreatie, aangezien de soort aanwezig is in de wintermaanden buiten het recreatieseizoen.

Krooneend
Door een zonering in ruimte en zonodig ook in tijd worden negatieve effecten op foerageer- en rustgebieden van de Krooneend in het Drontermeer in het vaarseizoen voorkomen.
De zonering is gericht op het weren van kleine / diffuse recreatie.

Kleine Zwaan
De toename van (water)recreatie zal *niet* leiden tot een wezenlijke verslechtering van het leefgebied van de Kleine Zwaan, aangezien de soort niet aanwezig is binnen het vaarseizoen. Er worden dan ook geen negatieve effecten verwacht. Doordat de Kleine Zwanen zijn weggetrokken uit Polder Dronthen is geen sprake meer van een belangrijk foerageergebied van de Kleine Zwaan die de populatieomvang van het Natura2000-gebied ondersteunt. Hierdoor is er geen sprake van externe werking, en dus geen negatief effect op de kwalificerende Kleine Zwanen uit de Veluwerandmeren. In de omgeving van de Veluwerandmeren zijn ruim voldoende alternatieve voedselgebieden aanwezig.

Overige soorten
De voorgenomen ingreep zal geen negatieve effecten hebben op de kwalificerende soorten Rivierdonderpad, Kleine Modderkruiper en Meervleermuis. Hun leef- en voedselgebied (open water) wordt niet in omvang of kwaliteit door de ingreep wezenlijk beïnvloed. De verslechtering van de waterkwaliteit in het Drontermeer heeft slechts een geringe invloed. Andere voorgenomen activiteiten zullen geen negatief effect hebben op deze soorten.

Natura2000-gebied Uiterwaarden IJssel
Habitats
De vergravingen hebben geen negatief effect op de kwalificerende habitattypen in het Natura2000-gebied Uiterwaarden IJssel. In de huidige situatie zijn geen habitattypen aanwezig en de potenties liggen elders hoger. Het verlagen van het maaiveld en het graven van de vaargeul hebben dan ook geen effect op de instandhouding van de habitattypen en evenmin het beoogde herstel ervan.
De inrichtingsmaatregelen kunnen een positief effect hebben op enkele kwalificeerden habitattypen, o.a. Glanshaver- en Vossestaarthooilanden. Deze gronden kunnen functioneren als voedselgebied voor kwalificerende vogelsoorten.

Broedvogels
De kwalificerende broedvogels Aalscholver, Porseleinhoen en Zwarte stern zijn in de uiterwaard niet aangetroffen tijdens de inventarisatie in 2007. Deze soorten broeden elders, vaak in de natuurgebieden langs de IJssel.
Na aanleg van de vaargeul zal de rust wederkeren en het broedgebied voor o.a. de Kwartelkoning aanwezig zijn in de vorm van natte en droge graslanden. Door de lage vaarintensiteiten tijdens het broedseizoen zal het verstorende effect op de IJsvogel zeer beperkt zijn.
Negatief (significante) effecten op in de uiterwaard broedende kwalificerende broedvogels (Kwartelkoning en IJsvogel) worden niet verwacht, vanwege de lage aantallen en het optreden van slechts een tijdelijk effect.

Niet-broedvogels
De uiterwaard en met name de zandwinputten hebben een functie als foerageer- en slaapplaats voor ganzen, zwanen, eenden en steltlopers. De betekenis van de zandwinputten als slaapplaats voor eenden en ganzen is relatief klein. Het vergraven of gedeeltelijk dempen van de zandwinputten heeft dan ook een minimaal effect op de functie als slaap- en foerageerplaats. Daarnaast zijn de werkzaamheden van tijdelijke aard en elders in de regio is voldoende open water beschikbaar als mogelijk uitwijkgebied.
Na het verlagen van de uiterwaard wordt dit deel van de uiterwaard weer opgeleverd als grasland wat kan dienen als foerageergebied. Door het graven van de vaargeul zal het areaal grasland afnemen. Deze beperkte afname heeft geen (significante) negatieve effecten op het leefgebied van de niet-broedvogels.
Gezien de relatief kleine omvang van het grasland in de uiterwaard en de ruime beschikbaarheid van foerageergebieden in nabije IJsseluiterwaarden en binnendijks gelegen gebieden wordt verwacht dat de aantallen verstoorde foeragerende ganzen, zwanen en eenden klein tot verwaarloosbaar zal zijn.

Overige soorten
Het vergraven van de zandwinputten tot een kleine danwel grote hank met een permanente waterverbinding met de IJssel heeft een positief effect op de kwalificerende vissoorten Bittervoorn, Kleine modderkruiper en Grote modderkruiper. Deze soorten vinden hier nieuw opgroei- en voortplantingswater.
De bijdrage van het Natura2000-gebied Uiterwaarden IJssel voor de binnen Nederland wijdverspreide vissoorten is relatief gering en verkeren landelijk in een gunstige staat van instandhouding. De voorgenomen activiteiten hebben geen significant negatief effect op de voorkomende Bittervoorn en Kleine modderkruiper.

Natura2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer
Habitats
Werkzaamheden vinden alleen plaats in het meest zuidelijke deel van het Vossemeer. Hier zijn geen kwalificerende habitattypen aanwezig. Negatieve effecten door de voorgenomen activiteiten zijn hierdoor uitgesloten.

Broedvogels
De Roerdomp wordt wel waargenomen langs de oevers van het Vossemeer, maar broedterritoria zijn niet vastgesteld. De (potentiële) leef- en broedgebieden van de Roerdomp in het Vossemeer zijn gelegen buiten de verstoringsafstand van de soort. De rietkraag aan de Flevoland-zijde is niet geschikt als broedbiotoop voor de Roerdomp. Negatieve effecten door een toename van vaarrecreatie in de vaargeul is uitgesloten.

De broedterritoria van de Grote karekiet liggen aan de Overijsselse kant buiten de verstoringsafstanden van de soort. De Grote karekieten langs de Flevolandse kant bevinden zich wel binnen deze verstoringsafstand. Echter, deze territoria bevinden zich hier al enige jaren en lijken geen effect te ondervinden van de vaarbewegingen in de vaargeul. Indien de recreanten in de vaargeul blijven en de rietkragen niet betreden worden geen negatieve effecten verwacht op de Grote karekiet in het Vossemeer.

Niet-broedvogels
De opwaardering van de N307 leidt niet tot ruimte beslag aan foerageergebied voor de kwalificerende niet-broedvogels. Opwaardering van de N307 leidt naar verwachting tot een toename van de geluidsbelasting, maar (foeragerende) niet-broedvogels komen nagenoeg niet voor rond de N307 en de Roggebotsluis. Daarnaast worden negatieve effecten voorkomen door in het ontwerp van de oeververbinding maatregelen op te nemen die voorkomen dat sprake is van een geluidstoename ten opzichte van de autonome situatie.

Visetende soorten
De Fuut, Aalscholver, Zilverreiger, Lepelaar, Grote Zaagbek, Nonnetje, Visarend en Reuzenstern komen met name buiten het recreatieseizoen voor. De beperkte toename van vaarbewegingen in het Vossemeer zal geen effect hebben op deze soorten. Doordat de recreatievaart plaatsvindt in de vaargeul (door zonering) en deze soorten zich voornamelijk ophouden langs of in de rietkragen aan de Overijsselse kant van het meer, worden negatieve effecten voorkomen.

Mosseletende soorten
De Pijlstaart en Meerkoet komen in het recreatieseizoen voor. De beperkte toename van vaarbewegingen in het Vossemeer zal geen effect hebben op deze soorten. Doordat de recreatievaart plaatsvindt in de vaargeul (door zonering) en deze soorten zich voornamelijk ophouden langs of in de rietkragen aan de Overijsselse kant van het meer, worden negatieve effecten voorkomen.

Waterplantenetende soorten
De Krakeend, Pijlstaart en Meerkoet komen in het recreatieseizoen voor. Doordat de recreatievaart plaatsvindt in de vaargeul (door zonering) en deze soorten zich voornamelijk ophouden langs of in de rietkragen aan de Overijsselse kant van het meer, worden negatieve effecten voorkomen.

Grasetende soorten
In het Natura2000-gebied zijn geen effecten te verwachten op de Kleine Zwaan, Smient, Toendrarietgans, Kolgans en Grauwe Gans. Deze soorten zijn voornamelijk aanwezig in het Vossemeer buiten het recreatieseizoen. Doordat deze soorten voornamelijk voorkomen buiten het recreatieseizoen zijn significant negatieve effecten uitgesloten.

In de Natura 2000 gebieden Veluwerandmeren en Ketelmeer & Vossemeer komen 2 Staatsnatuurmonumenten voor: Staatsnatuurmonument 'Drontermeer' en 'Vossemeer'.

Beschermd Staatsnatuurmonument 'Drontermeer'
De voorgenomen ingreep heeft deels positieve, deels neutrale en deels negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken van het Staatsnatuurmonument 'Drontermeer'.

Behoud van de kenmerken die direct te maken hebben met beschermde soorten is voldoende opgenomen in de instandhoudingsdoelen voor die soorten. Voor de conclusies van de toetsing wordt verwezen naar de effectbeschrijvingen van die soorten.
Kenmerken op het gebied van landschappelijke samenhang worden op sommige punten van het project wel aangetast, zoals de oorspronkelijke oevers van de voormalige Zuiderzee. Deze effecten zijn inherent aan de aanleg van een bypass, en zijn niet te voorkomen. De ecologische gevolgen van dit effect worden gecompenseerd door de aanleg van een nieuw biotoop met vergelijkbare ecologische kwaliteit.
Kenmerken op het gebied van waterkwaliteit en watervegetaties zijn ondergebracht in de instandhoudingsdoelen van vergelijkbare habitats. Voor de conclusies van de toetsing wordt verwezen naar de effectbeschrijvingen van die habitats

Beschermd Staatsnatuurmonument 'Vossemeer'
De voorgenomen ingreep heeft weinig effecten op de wezenlijke kenmerken van het Staatsnatuurmonument 'Vossemeer'. In het Vossemeer worden geen noemenswaardige inrichtingsmaatregelen genomen. Eventuele effecten verlopen via de afgeleiden gevolgen van het project IJsseldelta, namelijk via waterkwaliteit en -dynamiek, en toename van de waterrecreatie.
Effecten op waterkwaliteit en -dynamiek worden niet verwacht aangezien de wijzigingen als gevolg van project IJsseldelta gering zijn of niet nadelig zijn voor de wezenlijke kenmerken.
Effecten van toename van waterrecreatie betreffen vermindering van de rust in het gebied en verstoring van rustplaatsen van watervogels. Voor zover het vogels betreft die aanwezig zijn inde oeverzone, worden in het inrichtingsplan maatregelen voorgesteld die leiden tot het voorkómen van verstoring van die oeverzone. Vogels die in de winterperiode in het gebied verblijven hebben weinig last van toegenomen recreatie omdat recreatietoename vooral buiten het winterseizoen zal optreden.

8.3.1.2 Samenvatting effectbeoordeling van Alternatieven in kader van Natuurbeschermingswet

Het toetsingskader van de Natuurbeschermingswet voorziet in een vergunningplicht voor een project indien wezenlijke effecten op de instandhoudsingsdoelen worden verwacht. Een vergunning kan slechts worden aangevraagd en verleend wanneer het project een voldoende concreet uitwerkingsniveau heeft bereikt. De zes alternatieven in de Passende Beoordeling bij dit besluitMER zijn nog onvoldoende concreet om te kunnen dienen als basis voor een vergunningaanvraag. Wel is de Passende Beoordeling voldoende concreet om te dienen als basis voor het bestemmingsplan en het besluitMER.

In een vervolgstap moet één van de zes alternatieven worden uitgewerkt tot een Inrichtingsplan en in de vorm van een Passende Beoordeling worden getoetst aan de Natuurbeschermingswet. In deze Passende Beoordeling zijn de voorwaarden benoemd waaraan het inrichtingsplan moet voldoen om vergunbaar te zijn vanuit de Natuurbeschermingswet. De feitelijke vergunningaanvraag Nb-wet kan worden ingediend op basis van het inrichtingsplan.

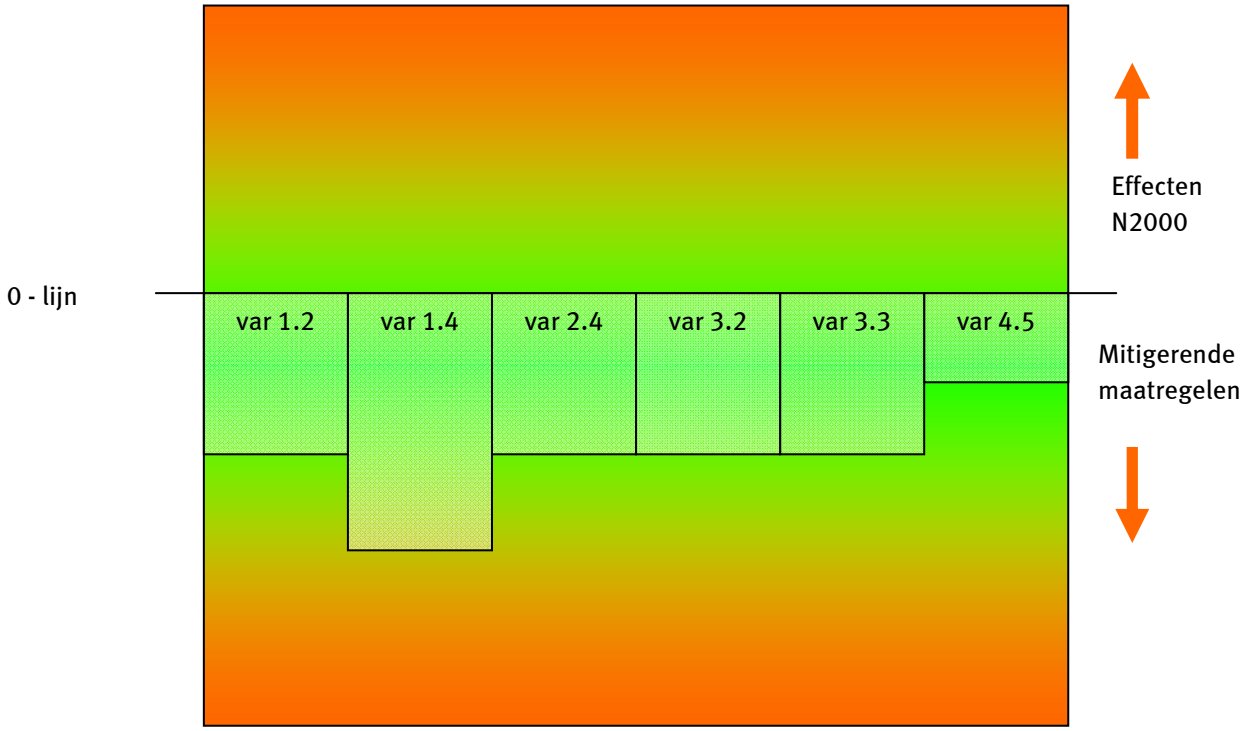
Onderstaand volgt een toelichting van de effecten van de alternatieven.

Bouwstenen	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
1: Inrichting bypass	0	0	0	+	+	+
2: Relatie woongebied bypass	0	0	0	0	0	0
3: Oeververbinding N23	-	--	-	-	--	++
4: aanlegplaatsen in het plangebied	-	--	--	--	--	---
5: Wachtsteigers sluis eiland Reeve	-	-	-	-	-	++
totaal	-	--	-	-	-	+

1. Door de aanwezigheid van de drempel bij de alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 is een tweede sluis bij de uitlaat van de bypass noodzakelijk. Door de wachttijden en mogelijk oponthoud door de sluizen wordt de bypass minder aantrekkelijk voor recreanten. Daarom zal in de drie genoemde varianten de recreatieve druk vanuit de bypass op de aangrenzende Natura 2000 gebieden kleiner zijn dan in de overige drie. Dit effect is beoordeeld met een '+' in het schema;
2. De woningbouw bij de verschillende varianten heeft geen onderscheidend effect op de Natura 2000-gebieden;
3. Door de komst van de oeververbinding N23 is er sprake van een toename van geluid. Op basis van Tabel 6-1 uit de Passsende Beoordeling is op te maken dat bij de meeste varianten een verslechtering optreedt ten opzichte van de autonome situatie. In de worst case (geluidsniveau boven de kritische geluidswaarde 43 dB(A)) heeft het Natura2000 gebied Ketelmeer & Vossemeer te maken met een geluidstoename in een oppervlakte van 18 hectare t.o.v. de autonome situatie. Natura 2000 gebied Veluwerandmeren (Drontermeer) krijgt dan te maken met een worst cast toename van 15 hectare. In de "best case" krijgt het Ketelmeer & Vossemeer en Veluwerandmeren een extra belasting in resp. 5 en 2 hectare t.o.v. de autonome situatie (uitgezonderd tunnelvariant). De tunnelvariant scoort beter dan de autonome situatie (een toename 10 hectare);
4. Vanuit de verstoring door recreatie hebben meer aanlegplaatsen mogelijk een toenemend negatief effect op de verstoring van vogels. Hoe minder aanlegplaatsen in de bypass, hoe lager de kans op verstoring. Een lagere kans op verstoring is beoordeeld als 'minder negatief'. Overigens is het zo dat uiteindelijk de kans op verstoring van de kwalificerende soorten in het inrichtingsplan volledig moet worden gemitigeerd door middel van effectieve zoneringsmaatregelen langs de kwetsbare biotopen;
5. Wachtsteigers bij de sluis nabij het eiland Reeve kunnen vanwege de afmerende boten een negatief effect hebben op het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. De verstoring ontstaat doordat recreanten tijdens het wachten met kleine boortjes het ondiepe water kunnen betreden en hierdoor de aanwezige vogelsoorten kunnen verstoren. Om de verstoring zo veel mogelijk te beperken is het wenselijk om de recreatie vaart en de beroeps vaart aan de westzijde te positioneren.
6. In het kader van de toetsing op significantie van effecten is bij de mogelijke verstoring van vogels in met name rietvegetatie (broedvogels, rustende vogels) door recreatie geconcludeerd dat significante effecten alleen kunnen worden voorkómen door het treffen van effectieve maatregelen die kano's, windsurfers en kitesurfers uit de kwetsbare oeverzone kunnen houden. Deze mitigerende

maatregelen worden samengevat onder de noemer van 'zonering'. Deze maatregelen kunnen bestaan uit afsluiten door middel van drijvende barrières, bebording, gecombineerd met handhaving. De intensiteit van de maatregelen en/of de handhaving is gerelateerd aan de kans op verstoring en daarmee de intensiteit van waterrecreatie. Alternatieven met een grotere kans op verstoring door waterrecreatie leiden in principe tot intensievere vorm van zonering (meer maatregelen en/of meer handhaving).

In onderstaande matrix is geïllustreerd hoe de mitigerende maatregelen voor alle alternatieven leiden tot handhaving van de 0-lijn voor wat betreft significante effecten, maar dat per alternatief de intensiteit van mitigerende maatregelen zal verschillen.



Compensatie

Het habitatverlies in de Natura 2000 gebieden moet volledig zijn gecompenseerd vóórdat de aantasting plaatsvindt. De compensatie moet bovendien planologisch zijn veiliggesteld. Habitatverlies binnen Natura 2000 gebied is aan de orde bij de monding van de bypass in het Drontermeer, aanleg van de nieuwe sluis in het Drontermeer en aanleg van de inlaat in de IJsseluiterwaarden.
De compensatieopgave zal worden uitgewerkt voor het nog te kiezen voorkeursalternatief. In het MER is de compensatie niet voor alle afzonderlijke alternatieven uitgewerkt. Onderstaand wordt een aanzet voor de compensatie gegeven.
- Het habitatverlies in het Drontermeer (onderdeel van Natura 2000 gebied Veluwerandmeren) heeft een oppervlakte van ca 1,5 à 4,5 hectare en betreft overjarig riet. Het werkelijke verlies is gekoppeld aan het te kiezen alternatief. Het verlies van dit rietland moet worden gecompenseerd door de aanleg en ontwikkeling van een gelijkwaardige oppervlakte rietland in de nabije omgeving. Als dit binnen het Natura 2000 gebied mogelijk is, dan heeft dat de voorkeur, maar moet dan zorgvuldig worden afgewogen tegen het habitat dat verloren gaat bij deze rietontwikkeling. Als de

compensatie plaatsvindt buiten het Natura 2000 gebied dan moet de nieuwe natuur formeel worden toegevoegd aan het bestaande Natura 2000 gebied.
- Het verlies van 3 hectare 'water' van het Drontermeer als gevolg van de aanleg van de dam met schutsluis is niet wezenlijk en hoeft niet te worden gecompenseerd.
- Bij de aanleg van de inlaat vanuit de IJssel naar de bypass gaat 1,5 à 2,5 hectare grasland verloren. De betreffende graslanden vertegenwoordigen geen actuele waarden vanuit de instandhoudingsdoelen en hebben ook geen potenties voor deze typen. Compensatie is hier dan ook niet aan de orde.

Oorzaak-effect relaties
Het project IJsseldelta-Zuid bestaat uit uiteenlopende activiteiten en leidt tot uiteenlopende ecologische effecten. In verband met de samenhang tussen de activiteiten is het niet goed mogelijk om de ecologische effecten toe te schrijven aan specifieke activiteiten in de gebiedsontwikkeling.
Slechts voor enkele activiteiten is het mogelijk een relatie te leggen tussen oorzaak en effecten.
Dat geldt voor de aanleg van de bypass, welke leidt tot verlies van habitats in de in- en uitstroomlocaties, en daarnaast van invloed is op de waterkwaliteit in het Drontermeer en het Vossemeer. Daarnaast leidt de aanleg van de bypass tot een noodzakelijke verplaatsing van de Roggebotsluis, en daarmee tot een toename van recreatieve activiteiten nabij Eiland Reve. Deze recreatietoename leidt vervolgens tot een toename van de verstoring van broedvogels, en ten dele van overige watervogels (buiten het broedseizoen).
De activiteiten met betrekking tot woningbouw, en de aanleg van afmeervoorzieningen en ontwikkeling van jachthavenactiviteiten, geldt dat deze gezamenlijk leiden tot een toename van de verstoring van broedvogels en watervogels in het gebied, met name in de oeverzones. Deze verstoring is een gevolg van de algehele gebiedsontwikkeling.

8.3.1.3 EHS gebieden

Verlies oppervlakte EHS-gebieden
De ontwikkeling van IJsseldelta-Zuid heeft effect op de aanwezige EHS-gebieden. In deze paragraaf wordt per activiteit de effecten op de EHS-gebieden in beeld gebracht. De activiteiten die invloed hebben op de EHS-gebieden zijn: (1) verkleining Drontermeer, (2) realisering uitstroomopening, (3)realisering instroomopening, (4) inrichting van de bypass, (5) recreatie en (6) woningbouw en worden in onderstaande paragrafen besproken.
Eventueel verlies van oppervlakte EHS moet worden gecompenseerd in of in de directe nabijheid van de ingreep, deels zelfs binnen de bypass. De nieuwe compensatienatuur moet dezelfde beschermde status krijgen als de gebieden die verloren gaan. Daarbij worden de provinciale richtlijnen voor natuurcompensatie gehanteerd. De nieuwe compensatienatuur krijgt waar mogelijk een ondersteunende functie voor de aangrenzende Natura2000-gebieden.

1) Verkleining Drontermeer ten behoeve van Bypass
Het Drontermeer wordt met het gehele noordelijk deel verkleind. Die verkleining wordt toegevoegd aan het Vossemeer, waardoor geen compensatie aan de orde is. De verkleining van het Drontermeer gebeurt door ten zuiden van Eiland Reve een dam met een sluis in het Drontermeer te bouwen. De EHS wordt daarmee in totaal ongeveer 3 ha. verkleind (oppervlakte dam met sluis), waarvan het grootste deel in de provincie Flevoland. Op dit gebied is het compensatiebeginsel van toepassing. De compensatie is een sluitstuk van de toepassing van het ‘nee-tenzij’-beginsel. In de huidige situatie zijn

op de locatie van de dam met sluis de volgende ecotopen aanwezig: water, ondiep water en oevervegetatie. De 3 hectare oppervlak inclusief aanwezige ecotopen kan bij alle varianten in de bypass worden gecompenseerd. In het kader van het beschermingsregime van de Natuurbeschermingswet zijn de effecten van deze ingreep al in beschouwing genomen in de Passende Beoordeling.

2) Realisering van de uitstroomopening
Realisering van de uitstroomopening van de bypass betekent een ingreep in de Ecologische Hoofdstructuur van Overijssel. Het gaat om ruimtebeslag van ongeveer 1,5 hectare.
In het kader van het beschermingsregime van de Natuurbeschermingswet zijn de effecten van deze ingreep al in beschouwing genomen, waarbij in compensatie wordt voorzien (zie Passende Beoordeling). Er hoeft dan ook geen nadere afweging te worden gemaakt in het kader van het provinciale EHS-beleid.

3) Realisering instroomopening
Realisering van de instroomopening van de bypass betekent een ingreep in de Ecologische Hoofdstructuur van Overijssel. Deze ingreep leidt echter niet tot significant verlies aan concrete natuurwaarden. In het kader van het beschermingsregime van de Natuurbeschermingswet zijn de effecten van deze ingreep al in beschouwing genomen (zie Passende Beoordeling). Er hoeft dan ook geen nadere afweging te worden gemaakt in het kader van het provinciale EHS-beleid.

4) Inrichting van de bypass
De inrichting van de bypass betekent een verandering in de Ecologische Hoofdstructuur van Overijssel. Door de komst van de bypass gaat er weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied verloren. Deels ligt dit weidevogelgebied binnen de grenzen van de EHS. Daarnaast krijgt het gebied dat als 'nieuwe natuur' wordt aangeduid een primaire hoogwaterfunctie.
Aan de andere kant ontstaat er ook weer 350 hectare (natte moeras) natuur in de bypass. Het natuurgebied de Enk gaat hierdoor onderdeel uitmaken van een groter en robuuster ecosysteem.

- De Enk
Ongeveer de helft van het huidige karakter van de Enk (ca 35 ha.) wordt omgevormd als gevolg van de aanleg van dijken rondom de bypass en als gevolg van de kunstwerken rondom de kruising met de Hanzelijn en N50. Bij de alternatieven 1.2, 1.3 en 2.4 vormt het natuurgebied de Enk en het geplande natuurgebied onderdeel van het watersysteem van het Vossemeer. Hierdoor krijgt het gehele natuurgebied een ander type natuur bij deze alternatieven (type riet/moeras en overstromingsgraslanden). Dit type natuur valt onder het natuurdoeltype 'moeras' zoals de provincie dat voor de Enk en de beoogde toekomstige uitbreiding heeft geformuleerd. Dat betekent dat bij de genoemde alternatieven de compensatie van het oppervlakteverlies van de Enk (17 ha. plus een nader te bepalen kwaliteitstoeslag, variërend tussen 1,1 en 1,7) binnen de grenzen van de bypass gerealiseerd kan worden.

Bij de alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 blijft de bypass onderdeel van een poldersysteem met moerasgebieden. Hierdoor kan de compensatie van de Enk en het geplande natuurgebied ook binnen de grenzen van de bypass plaatsvinden.

De beleidscategorie 'nieuw natuurgebied' (ca. 85 ha.) ligt vrijwel in zijn geheel binnen de contouren van de bypass. De natuurdoelen die de provincie hiervoor hanteert zijn:
- Moeras;
- Bloemrijk grasland;
- Overig stromend en stilstaand water.

Deze natuurdoelen zijn zodanig ruim geformuleerd dat zij in beginsel de mogelijkheid bieden om deze binnen de context van zowel een 'poldersysteem' (drempelvariant) als van een 'randmeersysteem' (open variant) in te vullen. Bovendien is de fysieke ruimte binnen de bypass aan plas-drasgronden en gronden met een hoog grondwaterpeil (200-300 ha) ruim toereikend om het beleidsdoel 'nieuw natuurgebied' in te vullen.

- Weidevogelgebied / ganzenfoerageergebied
Als gevolg van de realisering van de bypass (exclusief woningbouw) gaat weidevogelgebied annex ganzenfoerageergebied verloren. Als grens voor het te compenseren gebied wordt de buitengrens van de bypass aangehouden. Hierdoor gaat tussen de 350 en 400 hectare gebied verloren. Verlies aan weidevogelgebied - ganzenfoerageergebied moet worden gecompenseerd, rekening houdend met een kwaliteitstoeslag. Voor Overijssel is deze toeslag 30% bovenop het te compenseren areaal. Bij vaststelling van het voorkeursalternatief dient de exacte oppervlakte te compenseren weidevogelgebied - ganzenfoerageergebied berekend te worden.

5) Recreatie
Toenemende recreatie zal effect kunnen hebben op de natuurwaarden in de bestaande EHS. Dit effect (met name de mogelijke verstoring van broedende moerasvogels) is echter al afgewogen in het kader van de Natuurbeschermingswet (zie passende beoordeling). Daarom wordt hieraan in het kader van de EHS-toets niet verder aandacht aan gegeven.

6) Woningbouw
Als gevolg van de woningbouw gaat gebied verloren dat in streekplan Overijssel 2000+ als 'weidevogelgebied' en tegelijk als ganzengebied en/of gebied voor andere wintergasten' is aangemerkt. Het betreft in totaal ongeveer 100 ha. ha (minus 25 % verlies a.g.v. effecten Hanzelijn). De effecten in termen van verlies aan broedterritoria worden beschreven in paragraaf 7.4.3. `
Op dit gebied is het compensatiebeginsel van toepassing. De compensatie is een sluitstuk van de toepassing van het 'nee-tenzij'-beginsel. Op basis van dit beginsel kan het volgende worden geconstateerd. Om de woningbouwopgave in de regio te accommoderen zijn geen locaties beschikbaar zonder de status 'weidevogelgebied'. Bovendien is de alternatieve locatie bij IJsselmuiden-Oost onderdeel van het Nationaal Landschap IJsseldelta en daarmee minder te verkiezen dan de nu gekozen locatie. Met het realiseren van de regionale taakstelling voor de woningbouw is een zwaarwegend maatschappelijk belang gemoeid. Derhalve is compensatie aan de orde. De kwaliteitstoeslag van het te compenseren oppervlak is 30%.

7) Oeververbinding
Door de opwaardering van de N307 gaat er EHS-gebied verloren in de provincie Flevoland en Overijssel (zie paragraaf 18.4). Dit verlies aan oppervlakte dient per provincie gecompenseerd te worden.

Verstoring oppervlakte EHS-gebieden
Verstoring van de EHS-gebieden wordt veroorzaakt door land- en waterrecreatie, woningbouw en de aanleg en ingebruikname van de oeververbinding. In onderstaande

paragrafen worden de effecten door land- en waterrecreatie en woningbouw besproken. Voor de effectbeschrijving van de oeververbinding wordt verwezen naar hoofdstuk 8.

Land- en waterrecreatie
Toenemende recreatie zal effect kunnen hebben op de natuurwaarden in de bestaande EHS. Dit effect (met name de mogelijke verstoring van broedende moerasvogels) is echter al afgewogen in het kader van de Natuurbeschermingswet. Daarom wordt hieraan in het kader van de EHS-toets niet verder aandacht gegeven.
Verstoring door recreatie in toekomstige EHS bijvoorbeeld langs de bypass, moet worden beoordeeld tegen de achtergrond van de natuurambities langs de bypass. Op dit moment is de nieuwe natuur nog niet aanwezig en kan de effectbeoordeling dus nog niet plaatsvinden. Zodra de ambities voor de bypass zijn vastgelegd, ook ten aanzien van de toekomstige verstoringsgevoelige natuur, kan een dergelijke effectbeoordeling plaatsvinden. In de natuurambities wordt tevens opgenomen dat een deel van de nieuwe natuur de functie van recreatief medegebruik krijgt. In dat deel is dus per definitie geen sprake van verstoring omdat de ambities zijn afgestemd op de situatie met acceptatie van een zekere mate van verstoring.

Woningbouw
Naast het fysieke verlies van weidevogel- en ganzenfoerageergebied vindt ook een afname van geschikt gebied plaats door verstoring vanuit de woonwijk. Deze verstoring kan bestaan uit verlichting, toename van geluid, recreatie (strand/plas), verkeersbewegingen en de afname van het zicht voor weidevogels. Hierdoor neemt de kwaliteit van de weidevogel- en ganzenfoerageergebied af. De gebieden die hinder ondervinden van verstoring hangt af van het te kiezen voorkeursalternatief. Indien de inrichting van het voorkeursalternatief bekend is dienen de gebieden die verstoord worden berekend te worden. Op deze gebieden is het compensatiebeginsel van toepassing. De compensatie is een sluitstuk van de toepassing van het ‘nee-tenzij’-beginsel. Op basis van dit beginsel kan het volgende worden geconstateerd. Om de woningbouwopgave in de regio te accommoderen zijn geen locaties beschikbaar zonder de status ‘weidevogelgebied’. Derhalve is compensatie aan de orde. De kwaliteitstoeslag van het te compenseren oppervlak is 30%.
De alternatieven zijn in de mate en ernst van de verstoring niet wezenlijk verschillend.

8.3.1.4 Ecologische relaties

De verkleining van het Drontermeer, de aanleg van de in- en uitstroom verbinding van de bypass en de aanleg van de nieuwe oeververbinding kunnen voor versnippering en barrièrevorming zorgen voor de verspreiding van planten en dieren. De effecten worden in onderstaande paragraaf beschreven. De effectbeschrijving voor de oeververbinding komt in hoofdstuk 8 aan de orde.

Verkleining van het Drontermeer (aanleg nieuwe dam)
Het verkleinen van het Drontermeer wordt gerealiseerd door ten zuiden van het Eiland Reve een dam met een sluis in het Drontermeer te bouwen. In de nieuwe dam worden vispassages aangelegd om te voorkomen dat er sprake kan zijn van barrièrevorming. Barrièrevorming dient voorkomen te worden omdat anders de doelstellingen vanuit de KRW niet gehaald worden.

Realisatie in- en uitstroom verbinding
De eventuele barrièrevorming of versnipperende werking van de realisatie van de in- en uitstroom verbinding is reeds beschreven in de Passende Beoordeling. In dit kader wordt er in deze paragraaf niet nader op ingegaan.

8.3.2 Beschermde soorten

In deze paragraaf worden de effecten op beschermde soorten beschreven (flora, libellen en dagvlinders, amfibieën en reptielen, weide- en moerasvogels, vissen en zoogdieren). De effectbeschrijving is onderverdeeld in bypass, recreatie en woningbouw. De effecten van het verkeer en de oeververbinding worden apart behandeld in dit MER.

Flora
Bypass
De wettelijk beschermde planten die in het gebied van de bypass zijn aangetroffen zijn Brede wespenorchis, Gewone vogelmelk, Zwanebloem (-ten noorden van de Hanzelijn) en Dotterbloem. De Brede wespenorchis komt voor op het Eiland Reve, in de bypass en aan de oostoever van de IJssel. In alle alternatieven gaan de standplaatsen in de bypass verloren en blijven de standplaatsen op de oostoever en Eiland Reve behouden.
Door de voorgenomen ingreep ontstaan nieuwe potentiële standplaatsen voor de Brede wespenorchis langs de dijken, recreatieterreinen en bermen, hierdoor is slechts sprake van een tijdelijke verstoring. Gewone Vogelmelk is in het plangebied op de dijk langs de IJssel aangetroffen. Bij alle alternatieven zal een deel van de standplaatsen op de dijk verloren (ca 25%) gaan door het inlaatwerk en de aanwezige sluis.
Tevens worden alle standplaatsen tijdelijk aangepast omdat er aanpassingen/ werkzaamheden aan de dijk plaatsvinden. Door de aanpassingen aan de dijk is er sprake van een tijdelijk ruimtebeslag voor de standplaatsen van de Gewone vogelmelk. Nadat de werkzaamheden zijn uitgevoerd worden de standplaatsen weer hersteld. De groeiplaatsen ten noorden van de Hanzelijn in grasland zullen verdwijnen als gevolg van de herinrichting naar rietlanden en moerasvegetaties en water en houtige begroeiing. Daar staat tegenover dat de daar te creëren nieuwe oeverlanden kansen bieden voor de hervestiging van de Dotterbloem.
De mate waarin bestaande groeiplaatsen van Zwanebloem verdwijnen verschilt per alternatief. Bij alle alternatieven gaan groeiplaatsen verloren als gevolg van de aanleg van de dijken rondom de bypass. Naarmate meer grasland verdwijnt, zullen ook meer groeiplaatsen van Zwanebloem verdwijnen, maar juist meer groeiplaatsen ontstaan voor de Dotterbloem (afhankelijk van de waterdiepte). Hierdoor zal bij de varianten 1.2, 1.3 en 2.4 door de robuuste open verbinding met het Vossemeer veel riet/moerasvegetatie ontstaan wat gunstig is voor de Dotterbloem, maar ongunstig voor de Zwanebloem aangezien meer grasland verloren gaat. Bij de alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 blijft ten opzichte van de andere drie alternatieven meer grasland over door het polderpeil in het oostelijk deel van de bypass (zie onderstaande tabel).
Doordat binnen de alternatieven groeiplaatsen van Zwanebloem verdwijnen, maar er ook kansen voor de Dotterbloem ontstaan worden de effecten van de bypass met +- beoordeeld.

	Alternatief 1.2	Alternatief 1.4	Alternatief 2.4	Alternatief 3.2	Alternatief 3.3	Alternatief 4.5
Vergraven						
Te verlagen voor de inrichting van de Bypass (zonder woongebied en dijken)	2.987.000 m3	3.199.000 m3	2.121.000 m3	2.938.000 m3	3.506.000 m3	1.848.000 m3
Op te hogen voor de inrichting van de Bypass (zonder woongebied en dijken)	316.000 m3	290.000 m3	165.000 m3	136.000 m3	136.000 m3	136.000 m3
Milieutypes						
Grasland / overstromingsvlakte	165 ha	151 ha	209 ha	62 ha	59 ha	71 ha
Grasland achter de drempel	ha	ha	ha	166 ha	107 ha	229 ha
Dynamisch riet/moerasvegetatie	162 ha	168 ha	35 ha	105 ha	105 ha	39 ha
Riet/moerasvegetatie geïsoleerd	ha	ha	126 ha	ha	ha	36 ha
Riet/moerasvegetatie	ha	ha	ha	3 ha	47 ha	3 ha
Open water	198 ha	195 ha	152 ha	191 ha	197 ha	143 ha
Diep open water / vaargeul	77 ha	87 ha	82 ha	73 ha	85 ha	78 ha

Recreatie
Recreatie heeft geen noemenswaardig effect op de groeiplaatsen van de beschermde plantensoorten en wordt hierdoor met 0 beoordeeld.

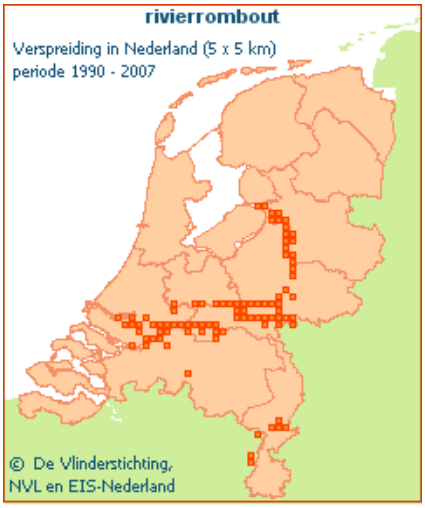
Woningbouw
Van de beschermde planten is in het gebied van de woningbouw alleen de Zwanebloem vastgesteld. De aanleg van de woningbouw wordt als negatief beoordeeld door het verlies aan groeiplaatsen. Er is geen sprake van een zwaar negatief effect omdat in de omgeving van het plangebied afdoende graslanden met potentiële groeiplaatsen aanwezig zijn. Mogelijk zal door een wijziging in (de intentisiteit van) het gebruik van de graslandzone tussen zwartendijk en plas woningbouwgebied nog een uitbreiding van zwanebloem kunnen plaatsvinden.

Alle aangetroffen beschermde plantensoorten vallen onder Tabel 1 van de Flora- en faunawet. Bij ruimtelijke ontwikkeling geldt voor soorten uit deze categorie een vrijstelling. Er hoeft dan ook geen ontheffing te worden aangevraagd.

Flora	1.2	1.3	2.4	3.2	3.3	4.5
Bypass	+-	+-	+-	+-	+-	+-
Recreatie	0	0	0	0	0	0
Woningbouw	-	-	-	-	-	-

Libellen en dagvlinders
Bypass
Van de aangetroffen libellen- en vlindersoorten is alleen de Rivierrombout beschermd in het kader van de Flora- en faunawet (tabel 3). Op zandstrandjes aan de IJssel ten zuidoosten van Kampen zijn vanaf 2003 uitsluipende individuen en larven van de Rivierrombout gevonden (ongepubliceerde data S. Bot). Tijdens het veldbezoek zijn in de deelgebieden 'afronding onderdijks' en 'Bypass' een krappe 100 rivierrombouten waargenomen. Door de aanleg van de bypass (instroomopening) gaat potentieel leefgebied van de Rivierrombout verloren. Doordat sprake is van een negatief effect op het leefgebied van de Rivierrombout moet in het kader van de Flora- en faunawet een ontheffing aangevraagd worden. De kans dat deze vergunning wordt verkregen is reëel doordat (bijna) de gehele IJssel als leefgebied dient voor de Rivierrombout (zie figuur 8.6). Hierdoor is de gunstige staat van instandhouding van de populatie niet in het geding. De effecten zijn voor alle alternatieven gelijk, alleen bij de alternatieven 1.4 en 3.3 komt minder oppervlak aan zandstrandjes langs de IJssel terug door de voorgenomen ingreep. Het vernietigen van leefgebied wordt beoordeeld als negatief (-) en niet als zwaar negatief

doordat er voldoende leefgebied in de nabije omgeving (de IJssel) aanwezig is en het geen sleutelpopulatie betreft.



Figuur 8.6 Ligging van kilometerhokken in Nederland waar de Rivierrombout is aangetroffen

Recreatie
De te ontwikkelen aanlegvoorziening ten zuidoosten van Kampen is gesitueerd aan het strandje waar de Rivierrombout is waargenomen. Door de aanlegsteigers en de verstoring die de waterrecreatie met zich meebrengt gaat hierdoor leefgebied van de Rivierrombout verloren. Het vernietigen van leefgebied wordt beoordeeld als licht negatief (0-) en niet als zwaar negatief doordat er voldoende leefgebied in de nabije omgeving (de IJssel) aanwezig is en het geen sleutelpopulatie betreft.

Woningbouw
Door de ontwikkeling van de woningbouw gaat er geen leefgebied van de Rivierrombout verloren waardoor er geen sprake is van een negatief effect.

Libellen	1.2	1.3	2.4	3.2	3.3	4.5
Bypass	-	-	-	-	-	-
Recreatie	-	-	-	-	-	-
Woningbouw	0	0	0	0	0	0

Amfibieën en reptielen
Bypass
Verspreid door het poldergebied komen in sloten en kolken verschillende soorten algemene amfibieën voor (tabel 1). Omdat de inventarisatie van amfibieën naar eigen zeggen (Altenburg en Wymenga, 2007) een ‘zeer onvolledig beeld’ geeft van de verspreiding van met name Bruine Kikker, Gewone Pad en Kleine Watersalamander (omdat vooral gezocht is naar meer bijzondere soorten, die niet zijn aangetroffen) zijn concretere uitspraken over het voorkomen van deze soorten niet goed mogelijk. Door de aanleg van dijken en de aanleg van de bypass zal een deel van het leefgebied voor algemene soorten amfibieën verdwijnen. De mate waarin nieuw leefgebied ontstaat verschilt per alternatief.
Amfibieën houden niet van dynamische watermilieus. Hierdoor scoren de alternatieven 1.2, 1.4 en negatief, omdat er in de bypass (bijna) geen geschikt leefgebied meer voorkomt.

De alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 vormen een beter leefgebied voor amfibieën dan de overige alternatieven doordat het polderpeil seizoensvolgend is en geen invloed ondervindt van de wind. Van deze alternatieven scoort 3.3 het beste doordat dit alternatief de grootste oppervlakte (47 hectare) minder dynamische riet/ en moerasvegetatie heeft en een weinig dynamische rivierdynamiek. Deze alternatieven worden als positief beoordeeld.

Recreatie
Amfibieën zijn niet gevoelig voor (water) recreatie, aangezien amfibieën zich voornamelijk in de ondiepe wateren bevinden welke niet geschikt zijn voor water- en vaarrecreatie.

Woningbouw
Verspreid door het poldergebied waar de woningbouw is voorzien komen in sloten en kolken verschillende soorten algemene en licht beschermde (categorie 1) amfibieën voor. In en aan de rand van het gebied zijn op verschillende plaatsen Groene Kikker spec., Middelste groene kikker en Meerkikker aangetroffen. Bij ruimtelijke ontwikkeling geldt voor soorten uit deze categorie een vrijstelling. Er hoeft dan ook geen ontheffing te worden aangevraagd. Door het verlies aan potentieel leefgebied is sprake van een negatief effect (-). Omdat de inventarisatie van amfibieën naar eigen zeggen (Altenburg en Wymenga, 2007) een 'zeer onvolledig beeld' geeft van de verspreiding van vooral Bruine Kikker, Gewone Pad en Kleine Watersalamander (omdat vooral gezocht is naar meer bijzondere soorten, die niet zijn aangetroffen) zijn concretere uitspraken over het voorkomen van deze soorten niet goed mogelijk.

Amfibieen	**1.2**	**1.3**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
Bypass	-	-	-	+	+	+
Recreatie	0	0	0	0	0	0
Woningbouw	-	-	-	-	-	-

Weide- en moerasvogels
Bypass
De gevolgen voor overwinterende vogels zijn behandeld in de Passende Beoordeling. Van de broedvogels zullen vooral de weidevogels, zangvogels en rietvogels effect ondervinden van inrichting van de bypass. Ten noorden van de Hanzelijn gaan ongeveer de volgende aantallen territoria verloren:

- Kievit: 10-15;
- Tureluur 5;
- Scholekster 2;
- Grutto 4;
- Graspieper 3;
- Slobeend 4;
- Krakeend 1.

Ten zuiden van de Hanzelijn zijn de aantallen afhankelijk van het te kiezen alternatief. Bij alle alternatieven gaat tenminste 79 hectare grasland verloren door dijken en bermen en nog eens tussen de 70 en 90 ha door het graven van de vaargeul. Hierdoor gaan meerdere territoria verloren van alle soorten weidevogels door het hele gebied.
Het grootste verlies aan oppervlakte grasland treedt op bij de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 door de robuuste waterverbinding met het Vossemeer. Hierdoor blijft respectievelijk 165, 151, 209 hectare grasland over. Deze graslanden zijn echter niet optimaal doordat

de hogere waterpeilen in het voorjaar plas-dras vegetaties veroorzaken in het grasland en overgangen gaan vertonen naar moerasvegetaties.
Bij alternatief 3.3 is er wel sprake van een polderpeil, maar de grond wordt zo ver afgegraven dat in dit alternatief 41 hectare minder dynamisch riet- en moerasvegetaties worden ontwikkeld. Dit leefgebied is niet geschikt als broedbiotoop voor weidevogels.
Bij de alternatieven 3.2 en 4.5 blijft meer grasland behouden, respectievelijk 166 en 229 hectare. Algemene weidevogels als Kievit en Scholekster kunnen van deze graslanden gebruik maken. De verwachting is dat de kritische weidevogels, zoals Grutto en Tureluur het gebied van de bypass zullen mijden door het gebrek aan open landschap en de toename van verstoring in het gebied door de recreatie en de woningbouw.
Naast de boven genoemde soorten kunnen in het gebied ten zuiden van de Hanzelijn ook territoria verloren gaan van Wulp, Gele Kwikstaart en Veldleeuwerik. Daar tegenover staat dat het beheer van grasland in alle varianten extensiever wordt. De geschiktheid van de graslanden voor de bovengenoemde soorten is mede afhankelijk van de ruwheid van het terrein op grond van de waterveiligheidseisen. Met name later maaien zal leiden tot een groter broedsucces van weidevogels. Indien dit past in de ruwheidsberekeningen (en met name tijdstippen waarop het terrein glad moet zijn (de winterperiode en het voorjaar wanneer hoge rivierafvoer a.g.v. smeltwater c.a. komt). De kans dat na half-eind april het water nog erg hoog wordt zal klein zijn en waarschijnlijk meer mogelijkheden bieden voor meer ruwheid na half-eind april. Bovendien wordt bij de alternatieven 3.2 en 4.5 het grondwaterpeil (deels) verhoogd. Dat kan gunstig zijn voor de vestiging van meer kritische soorten weidevogels zoals Tureluur, Watersnip en Zomertaling.
De gevolgen van de inrichting van de bypass voor broedende rietvogels verschilt per alternatief. In de huidige situatie komen broedende rietvogels binnen de bypass uitsluitend voor binnen het gebied 'de Enk'. Dit gebied verliest de helft van zijn huidige karakter en wordt omgevormd als gevolg van de aanleg van de bypass, hetgeen zeker zal leiden tot verlies aan territoria Kleine Karekiet en Bosrietzanger, en mogelijk ook Blauwborst, Rietzanger en Baardman. Ook voor de Zwarte Stern zal het bestaande broedgebied worden verkleind. Alle broedvogels zijn vanuit de Flora- en faunawet beschermd.

Naast het verlies aan territoria zijn er ook positieve effecten voor de rietvogels. Door de peilverhoging en moerasontwikkeling bij de alternatieven 1.2, 1.4, 3.3 en 2.4 ontstaan kansen voor uitbreiding van territoria van broedende rietvogels. De omvang van het gebied waar de kansen voor vestiging voor broedende rietvogels toenemen is in deze drie varianten aanzienlijk groter dan het verlies aan broedgebied in De Enk. Bij de varianten 1.2, 1.4, 3.3 en 2.4 liggen de kansen voor (broedende) rietvogels met name aan de zuidkant van de bypass. Aan de zuidkant van de bypass is in deze alternatieven rekening gehouden met grote oppervlakten moeras- en rietvelden. Wel moet rekening worden gehouden met effecten op geschiktheid als gevolg van de Hanzelijn. In de alternatieven 3.2 en 4.5 is in de bypass ten zuiden van de Hanzelijn geen ontwikkeling mogelijk van riet- en moerasvegetaties. Hierdoor vormen deze alternatieven geen geschikt broedbiotoop voor rietvogels.

Overigens vindt nog discussie plaats over de verwachtingen ten aanzien van de rietontwikkeling in de bypass, en de kwaliteit van die rietvegetatie voor de genoemde rietbewonende broedvogels. Deze informatie zal ten tijde van het inrichtingsplan beschikbaar zijn en dan worden ingezet in de optimalisatie van de inrichting vanuit de natuurambities; zie ook adviesrapport Altenburg & Wymenga (van der Hut, 2009).

Als gevolg van de inrichting van de bypass zullen enkele woningen en landbouwbedrijven met hun erven verdwijnen. Daarmee kan mogelijk broedgebied verdwijnen voor Ransuil,

Steenuil en voor zangvogels van erven. Deze soorten zijn broedend in het gebied vastgesteld, maar het is niet zeker welke broedterritoria verdwijnen met het verdwijnen van deze erven. In het vervolgtraject zal dit moeten worden verkend. Vogels met vaste verblijfplaatsen zoals de Ransuil en de Steenuil zijn jaarrond beschermd. Dit betekent dat voor het vernietigen van de vaste verblijfplaats van deze soorten een ontheffing aangevraagd moet worden in het kader van de Flora- en faunawet.

Recreatie
De toename van recreatie in het gebied zal een verstorend effect hebben op de geschiktheid voor broedvogels. De intentie en de aard van de verstoring verschilt per alternatief. Overigens wordt opgemerkt dat de verstoring in principe betrekking heeft op de broedvogels in de nog te realiseren nieuwe natuur. De verstoring moet dus worden bekeken ten opzichte van het nog af te spreken ambitieniveau natuur (haalbaarheidsniveau) in de bypass.
Hieronder worden de activiteiten genoemd die invloed kunnen hebben op de verstoring van (broed-) vogels. In de beschrijving zit een kleine overlap met effecten die zijn beschreven in de Passende Beoordeling.

1. Het plaatsen van aanlegkades en aanlegplaatsen heeft een groot verstorend effect op riet- en moerasvogels indien deze aan de zuidkant van de bypass geplaatst worden. Bij alle alternatieven liggen de aanlegkades en aanlegplaatsen buiten de moeras- en rietvegetaties aan de noordzijde. Ondanks dat de aanlegkades en aanlegplaatsen aan de noordzijde liggen, is er wel sprake van verstoring door watersporters die gebruik maken van de aanlegkades. Met name kanoërs hebben een groot verstorend effect, omdat die in de ondiepere delen van de bypass kunnen komen.
   Alternatief 1.2 heeft geen aanlegkades en aanlegplaatsen in het ontwerp opgenomen en wordt hierdoor als neutraal beoordeeld (0).
   Alternatief 1.4 heeft een harde/bebouwde kade ten oosten van de knoop. Door de kade is het mogelijk om meerdere aanlegplaatsen te realiseren, wat voor een lichte toename van de verstoring kan leiden (0/-). Het betreft aanlegplaatsen voor het bezoeken van de stad.
   De aanlegplaatsen aan de zuidzijde van het woongebied liggen direct naast een riet- en moerasgebied. Door de aanwezigheid van de aanlegplaatsen zal de verstoring op dit gebied toenemen en minder geschikt zijn voor broedvogels(-).
   Alternatief 2.4 heeft zowel aanlegplaatsen laag onder de dijk ten oosten van de knoop en ten westen en ten zuiden van het woongebied. Door de geïsoleerde ligging van de riet- en moerasvegetaties is de verstoring op deze gebieden iets minder dan in de andere alternatieven met een open verbinding met het Vossemeer. Door de voorzieningen is een verstorend effect door (water)recreatie niet uit te sluiten. hierdoor wordt dit alternatief als (-) beoordeeld.
   Alternatief 3.2 voorziet alleen in aanlegplaatsen aan de westzijde van het woongebied (na de drempel van de bypass). Hierdoor wordt de recreatie binnen de bypass niet gestimuleerd. Hierdoor wordt dit alternatief als licht negatief beoordeeld (0-).
   Alternatief 3.3 is zowel voor riet- als voor weidevogels geschikt door de aanwezige graslanden en de riet- en moerasvegetaties. Voor zowel de moeras- als de weidevogels neemt het oppervlak geschikt leefgebied wel af ten opzichte van de andere alternatieven. Door de aanwezigheid van een harde kade ten oosten van de knoop en aanlegplaatsen ten zuiden van het woongebied is er sprake van een toename van de waterrecreatie in het plangebied. Hierdoor wordt dit alternatief als negatief beoordeeld.
   Bij alternatief 4.5 zijn er geen extra voorzieningen voor waterrecreatie in de

bypass (0). Ten westen van het woongebied komt een jachthaven. Door de jachthaven (verbonden aan de woningen) is er sprake van een toename van het aantal boten, en daardoor vaarbewegingen, in het plangebied wat een verstorend effect heeft op de aanwezige broedvogels.

2. De ligging van de ontsluiting van het woongebied ligt bij het alternatief 4.5 achter de dijk en bij alle overige alternatieven op de dijk. Verkeersbewegingen en geluid hebben een groter verstorend effect op de dijk dan achter. Hierdoor wordt alternatief 4.5 als neutraal beoordeeld en de overige alternatieven als negatief (-).
3. In het algemeen kan gesteld worden dat het verstorend effect van fietsers op de dijk vele malen groter is dan fietsers achter de dijk. In alternatief 4.5 liggen de fietspaden achter de dijk (beoordeling 0), bij alle andere alternatieven liggen de fietspaden op de dijk (beoordeling -).
4. De noord-zuid verbinding van het fietspad over de drempel komt alleen voor in alternatief 3.2 en 3.3. Dit fietspad zorgt voor een toename van de verstoring op de naastgelegen graslanden. Hierdoor worden deze alternatieven (-) beoordeeld.
5. Het gebruik van de paden op de dijk aan de zuidoostzijde van de bypass verschilt per alternatief in voet- of fietspad. Beide vormen van recreatie hebben een verstorend effect. Met name wandelaars met loslopende honden kunnen een groot verstorend effect veroorzaken. Alle alternatieven worden hierdoor (-) beoordeeld. Met uitzondering van alternatief 4.5 doordat hier het fietspad achter de dijk komt te liggen.
6. Een fietsveer bij de kolk zorgt voor een toename van de recreatieve voorzieningen in de bypass. Het fietspad loopt langs de open graslanden wat tot een toename van de recreatieve verstoring kan leiden. Alleen bij de alternatieven 3.2 en 4.5 is de veerpont niet aanwezig. Deze alternatieven worden hierdoor als (0) beoordeeld. De overige alternatieven als (-).
7. Het fietspad rond de tunnelbak is aanwezig bij de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4. Door de aanwezigheid van het fietspad op de dijk neemt de verstoring in het plangebied toe. Hierdoor worden deze alternatieven als negatief beoordeeld.
8. In de huidige situatie wordt de Roggebotsluis gebruikt als verbinding tussen het Vossemeer en het Drontermeer. Door de aanleg van de bypass wordt deze sluis verplaatst richting het zuiden. De sluis komt ten zuiden van het eiland Reve te liggen. Boten die de sluis willen passeren kunnen voor de sluis hun boot, indien de sluis (nog) niet open is aanmeren aan de aanlegsteigers nabij de sluis. Deze aanlegsteigers en/of palen liggen nabij de wal met eventueel een mogelijkheid om op de wal te komen. In de *huidige situatie* ligt de sluis in het meest smalle gedeelte van de Veluwerandmeren. Doordat het bij de sluis zo smal is zijn er weinig rietlanden (beschutting voor vogels) aanwezig. Door het gebrek aan beschutting en voedsel voor de vogels zijn er relatief zeer weinig vogels aanwezig nabij de sluis, waardoor er ook maar weinig sprake is van verstoring door boten die liggen te wachten voor de sluis. In de *nieuwe situatie* ligt de sluis ten zuiden van het eiland Reve. Hier is het Drontermeer breder ten opzichte van de huidige situatie. Hierdoor zijn aan de oostkant rietlanden aanwezig. In dit gedeelte van het Drontermeer komen aanzienlijk hogere aantallen vogelsoorten voor dan bij de sluis in de huidige situatie (o.a. Fuut, Aalscholver, Krakeend, Tafeleend, Kuifeend, Meerkoet en Pijlstaart). Indien er aanlegsteigers nabij de wal aan de oostkant komen geeft dit een aanzienlijk verstoring op de daar aanwezige soorten. Naast het wachten voor de sluis zijn er ook recreanten die wat langer verblijven langs de aanlegsteigers. Zij zullen hier picknicken of eventueel overnachten, ook hebben vele recreanten een klein bootje bij zich waarmee zij in de ondieper gelegen delen van het meer kunnen komen. Door deze ontwikkelingen ontstaat er een grote toename op verstoring op de aanwezige

soorten. Om de verstoring van vogels zo veel mogelijk te voorkomen is het beter om de wachtsteigers voor zowel de beroeps- als de scheepvaart aan de westkant te plaatsen. Dit is slechts het geval bij alternatief 4.5. Om verstoring te voorkómen moeten in de andere alternatieven maatregelen worden genomen om de recreanten aldaar te weren uit de verstoringsgevoelige oeverzone.

Woningbouw

De gevolgen voor overwinterende vogels zijn behandeld in de Passende Beoordeling die als bijlage is toegevoegd in dit MER. Van de broedvogels zullen vooral de weidevogels effect ondervinden van de woningbouw.

Ter plaatse van de beoogde locatie gaan (uitgaande van de tellingen, uitgevoerd in 2007) ongeveer de volgende aantallen territoria over een oppervlakte van ongeveer 100 ha verloren:

- Kievit: 10;
- Tureluur 3;
- Scholekster 2;
- Grutto 10;
- Gele Kwikstaart 3;

Daarbij moet worden aangetekend, dat in de autonome ontwikkeling sprake is van de realisering van de Hanzelijn, die direct aan de noordzijde van de woningbouwlocatie grenst. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling zal het verlies aan weidevogelterritoria dan ook lager zijn (ordegrootte 25 %) dan ten opzichte van de situatie in 2007. Omdat in het gebied van de woningbouwlocatie – afgezien van één boerderij aan de rand – geen bebouwing of andere landschapselementen voorkomen wordt er geen verlies van andere broedterritoria verwacht. Voor broedende vogels komt het er in de praktijk op neer, dat wanneer de werkzaamheden buiten het broedseizoen worden uitgevoerd, er geen ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet nodig is.

Vogels	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
Bypass	0-	0-	0-	0-	0-	0-
Recreatie						
Aanlegkade ten oosten van de knoop	0	0/-	-	0	-	0
Aanlegplaatsen zuidzijde woongebied	0	-	-	0	-	0
Aanlegplaatsen westzijde woongebied	0	0	-	0-	0	-
Ligging ontsluiting woongebied	-	-	-	-	-	0
Ligging fietspaden	-	-	-	-	-	0
Noord-zuid verbinding fietspad	0	0	0	-	-	0
Paden op dijk zuidoostzijde bypass	-	-	-	-	-	0
Veerpont bij de kolk	-	-	-	0	-	0
Fietspad rond tunnelbak	-	-	-	0	0	0
Wachtsteigers sluis eiland Reve	-	-	-	-	-	0-
Woningbouw	-	-	-	-	-	-

Vissen

Bypass

In de poldersloten wordt een soortenrijke vispopulatie aangetroffen, waarbinnen met name het voorkomen van de streng beschermde (tabel 3 Flora- en faunawet) Bittervoorn en Grote Modderkruiper opvallen. Aan de hand van de inventarisatie van Altenburg en

Wymenga (2007) kan een beeld worden geschetst van de gevolgen van de inrichting van de bypass voor de Bittervoorn. In het gebied dat ten noorden van de Hanzelijn opnieuw wordt ingericht is op één plek een kleine populatie Bittervoorn aangetroffen. In het gebied ten zuiden van de Hanzelijn bevindt zich in de Koerskolk de grootste populatie Bittervoorn binnen de bypass. Daarnaast zijn er in De Enk en in het westelijk deel van de bypass kleinere populaties aangetroffen.
In de varianten waarin in de bypass een polderpeil wordt ingesteld (3.2, 3.3, 4.5) zal de populatie Bittervoorn nagenoeg niet negatief worden beïnvloed als gevolg van de inrichting van de bypass. Verwacht kan worden dat deze soort zich kan uitbreiden als gevolg van de verbeterde waterkwaliteit in deze varianten, evenals andere limnofiele soorten. Naar verwachting zal de visfauna van karakter veranderen bij de alternatieven waarbij de dynamiek van het Vossemeer in de bypass wordt toegelaten (1.2, 1.4 en 2.4). Naar verwachting zal de populatie limnofiele soorten in de bypass kleiner worden. Omdat de Bittervoorn weinig of niet in de randmeren voorkomt, en de kwaliteit van het Vossemeer-water minder is dan die van de Koerskolk en van sommige poldersloten zal in samenhang daarmee ook de populatie Bittervoorn in de bypass kleiner worden. In dat geval zullen ook de populaties Bittervoorn ten noorden en ten zuiden van de bypass van elkaar gescheiden worden. Dit kan een negatief effect hebben op de populatie in de regio. Ingeval wordt gekozen voor varianten met de open verbinding met het Vossemeer zal dan ook voor de Bittervoorn een ontheffingsaanvraag in het kader van de Flora- en Faunawet moeten worden ingediend. De gevolgen van de omschakeling van een polder- naar een randmeerwatersysteem zijn voor de wettelijk beschermde soorten Bermpje en Grote Modderkruiper aan de hand van de inventarisatiegegevens niet goed in beeld te brengen. Nader onderzoek is hier nodig. Er zullen van deze maatregel naar verwachting geen negatieve gevolgen zijn voor de wettelijk beschermde Kleine Modderkruiper, omdat deze ook in de randmeren voorkomt.
Naast de negatieve effecten zijn er ook positieve effecten te verwachten voor vissen in het plangebied. Zo is jaarrond migratie mogelijk bij een zo open mogelijke verbinding met de IJssel. Dit positieve effect treedt op bij de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4.
Er ontstaan meer kansen voor semi-rheofiele soorten (vissen uit stromende beken)in de bypass. Door de oevervegetatie en de ondiepere delen in de bypass ontstaan er extra paaigronden voor vis.

Recreatie
Vissen zullen geen hinder ondervinden van de recreatie in het plangebied.

Woningbouw
Het gebied waarin de woningbouwlocatie is voorzien, is dooraderd met poldersloten. In deze sloten mogen in elk geval verschillende soorten algemene vissen worden verwacht. De streng beschermde Bittervoorn is niet in dit gebied aangetroffen bij de inventarisatie. Daarbij zij aangetekend dat er in het gebied beperkt bemonsterd is. Bekend is dat de Bittervoorn in het gehele poldergebied in sloten voorkomt (bron: e-mail P. Bremer, 2008) De gevolgen van de woningbouw voor de wettelijk beschermde soorten Bermpje en Grote Modderkruiper zijn aan de hand van de inventarisatiegegevens niet goed in beeld te brengen. Nader onderzoek is hier nodig. Mogelijk kan hieruit blijken dat deze soorten hier voorkomen. In dat geval is indienen van een ontheffingsaanvraag in het kader van de Flora- en faunawet nodig. Of in dat geval de vrijstelling kan worden verleend, is niet op voorhand te zeggen.
Naast het verlies aan oppervlakte poldersloten ontstaat er ook weer leefgebied voor vissen indien in de zone tussen zwartendijk en de plas de watergangen worden aangepast en er flauwe, natuurlijke oevers worden aangelegd. Dit is in de huidige varianten nog niet uitgewerkt en kan pas beoordeeld worden bij nadere uitwerking van de IJsseldelta-Zuid.

Vissen	1.2	1.4	2.4	3.2	3.3	4.5
Bypass	-+	-+	-+	0	0	0
Recreatie	0	0	0	0	0	0
Woningbouw	-	-	-	-	-	-

Zoogdieren

Bypass

De inrichting van de bypass zal naar verwachting negatieve gevolgen hebben voor de vaste verblijfplaatsen van vleermuizen. In het onderzoeksgebied zijn veel woningen aanwezig, wat het voorkomen van gebouwbewonende soorten waarschijnlijk maakt. In één boerderij is een kolonie dwergvleermuizen vastgesteld. Bij twee bomen aan de Koerskolk is zwermgedrag vastgesteld door ruige dwergvleermuizen, maar het bestaan van een verblijfplaats kon niet worden bevestigd (Altenburg & Wymeng, 2007).
Doordat alle boerderijen door de komst van de bypass gesloopt worden is het zeer aannemelijk dat er vaste verblijfplaatsen van vleermuizen worden vernietigd. Hiervoor is een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet nodig. Voor het overige verdwijnen er door de inrichting van de bypass nagenoeg geen lijnvormige elementen die bij trek of jacht door vleermuizen worden gebruikt. In alle alternatieven komen er juist lijnvormige elementen bij zoals een vaargeul, oevers, en riet en moerasstroken.

Voor muizen betekent de inrichting van de bypass een beperkt verlies aan leefgebied. De open polders vormen leefgebied voor enkele algemene soorten zoals Veldmuis. Meer soorten muizen komen er voor in de oeverlanden langs het Drontermeer. Een mogelijk effect kan zich wel voordoen op de Waterspitsmuis. Deze soort komt voor in De Enk. Doordat ongeveer de helft van de Enk wordt omgevormd, wordt het leefgebied van de Waterspitsmuis tijdens de werkzaamheden verstoord en vergraven. Het leefgebied kan worden hersteld door de inrichting van de bypass (natuurontwikkeling). De mate van natuurontwikkeling verschilt per variant. Tegelijkertijd zal het beheer in het omringende gebied worden geëxtensiveerd. Dit zal naar verwachting ook leiden tot een betere kwaliteit oppervlaktewater in de bypass. Wanneer bij deze extensivering het beheer wordt gericht op wat ruigere vegetaties langs greppels zal het leefgebied van de Waterspitsmuis kunnen toenemen. Hierdoor worden deze alternatieven beoordeeld als matig positief/negatief (+/-). Bij de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 staat de bypass in open verbinding met het Vossemeer en ontstaat er een grillige waterdynamiek in de bypass. Hierdoor kan het huidige leefgebied van de Waterspitsmuis onder water komen te staan en zullen de individuen verdrinken (beoordeling -). In dat geval is het nodig om elders binnen de bypass, op plaatsen met een hogere maaiveldligging, opnieuw geschikt habitat te creëren waarnaar de populatie kan uitwijken. Daarvoor zal nader onderzoek in de inrichtingsfase nodig zijn. Naar verwachting zal in elk alternatief een ontheffingsaanvraag voor de Waterspitsmuis in het kader van de Flora- en Faunawet moeten worden ingediend vanwege het vernietigen van habitats van deze soort. Wanneer daarbij wordt aangetoond, dat door het creëren van geschikt nieuw leefgebied geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding, mag worden verwacht dat ontheffing wordt verleend.

Recreatie

Zoogdieren zullen een gering effect ondervinden van recreatie in het gebied. Er zal alleen sprake zijn van optische verstoring door verlichting van fiets- en voetpaden, havens en de woningbouw. Met name de watervleermuizen kunnen hinder ondervinden van verlichting. De Watervleermuis legt tussen verblijfplaats en jachtgebied afstanden van vaak enkele kilometers af. Deze vliegroutes zijn sterk gebonden aan lijnvormige elementen zoals, bomenrijen, houtwallen en waterwegen. De watervleermuis mijdt hierbij sterk plaatsen

met veel verlichting. Door de toename van de verlichting zal er plaatselijk sprake zijn van verstoring voor de watervleermuis. Bij alle alternatieven is er sprake van een lichte verstoring en worden deze als matig negatief beoordeeld (0/-). Voor de overige zoogdieren is er geen sprake van verstoring door recreatie.

Woningbouw
De inrichting van de bypass zal naar verwachting geen negatieve gevolgen hebben voor verblijfplaatsen van vleermuizen, omdat deze zich niet in het gebied bevinden. In het gebied zijn in beperkte mate vleermuizen waargenomen. Aan de oost rand van het gebied is de Ruige dwergvleermuis aangetroffen. Daarom mag aangenomen worden dat het gebied waar de woningbouwlocatie is voorzien een beperkte betekenis heeft als foerageergebied. Voor muizen betekent de realisering van de woningbouwlocatie een verlies aan leefgebied. Op basis van de uitgevoerde inventarisatie mag worden aangenomen dat dit gebied leefgebied is van algemene en licht beschermde (categorie 1 Flora- en Faunawet) soorten zoals Veldmuis. De Waterspitsmuis is in dit gebied niet aangetroffen. Evenmin blijkt het gebied van de woningbouwlocatie potentieel geschikte habitats voor de Waterspitsmuis te herbergen, zodat de soort hier niet kan worden verwacht. Bij ruimtelijke ontwikkeling geldt voor de licht beschermde soorten uit deze categorie een vrijstelling. Er hoeft dan ook geen ontheffing te worden aangevraagd.

Zoogdieren	1.2	1.3	2.4	3.2	3.3	4.5
Bypass	-	-	-	+/-	+/-	+/-
Recreatie	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Woningbouw	-	-	-	-	-	-

8.3.3 Natuurpotenties

Zomerbedverlaging draagt nauwelijks bij aan het vergroten van de ruimtelijke kwaliteit van het gebied. De aanleg van een bypass biedt wel kansen voor het halen van deze doelen voor ruimtelijke kwaliteit. Door het aanleggen van de bypass wordt het beeld van een meerarmige rivierdelta versterkt. Dit biedt kansen voor de ontwikkeling van nieuwe natuur. In en in de nabijheid van het plangebied liggen waardevolle en beschermde natuurgebieden (De Enk, de IJsseluiterwaarden, Ketelmeer en Vossemeer, Drontermeer). Door de aanleg van de bypass te combineren met natuurontwikkeling ontstaat een vrijwelaaneengesloten areaal van nieuwe natuur. De bypass vormt een potentiële schakel in de Nationale EHS door te fungeren als schakel tussen de Veluwerandmeren enerzijds en de IJssel van Arnhem tot Kampen anderzijds. Beide gebieden behoren tot de Nationale EHS. De bypass draagt hiermee sterk bij aan de samenhang en kwaliteitsverbetering van het natte ecosysteem. Er ontstaat een nieuwe natte verbinding met uitwisselingskansen voor zaden, vissen, amfibieën en watervogels.

Het plan draag bij aan het vergroten van natuurwaarden door ontwikkeling van 350 hectare nieuwe natuur in de vorm van toevoegen o.a. riet- en moerasvegetaties. Mits op de juiste manier ingericht is de bypass een belangrijke schakel als ecologische verbinding tussen de IJssel en de Veluwerandmeren. De nieuwe natuur kan een uitbreiding betekenen van het leefgebied van riet- en moerasvogels waaronder de zwaar beschermde Roerdomp en de Grote Karekiet. Door de verbinding van de IJssel met de Veluwerandmeren is er jaarrond migratie mogelijk voor vissen. Daarbij biedt de bypass kansen voor stroomminnende vissen. Ook zorgt de bypass voor paaigronden voor vis. De bypass vormt een ecologische schakel tussen de IJssel en de Veluwerandmeren indien de bypass bestaat uit een aaneengesloten zone (R.M.G. van der Hut, 2009). In de

alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 komt de ecologische verbinding tot zijn recht door de robuustheid en de aaneengeslotenheid van biotopen in de bypass. Alternatief 1.4 en 2.4 hebben een open verbinding met de IJssel, wat positief is voor de uitwisseling van zaden en vismigratie. Binnen de alternatieven is voldoende ruimte voor natuurlijke plas-dras gradiënten. Deze gradiënten vergroten de biodiversiteit in het gebied. Door de robuuste verbinding, de natuurlijke inrichting en de openverbinding met de IJssel scoren de alternatieven 1.4 en 2.4 zeer positief (++).Doordat alternatief 1.2 geen open verbinding heeft, wordt dit als minder positief (+) beoordeeld.
De alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 scoren minder positief dan de alternatieven 1.4 en 2.4 doordat binnen deze alternatieven de bypass geen natuurlijke verbinding vormt tussen de IJssel en de Veluwerandmeren. Binnen deze alternatieven worden de watersystemen verbonden door een poldersysteem. De ontwikkeling van dynamische riet- en moerasruigten is minder binnen deze alternatieven. Hierdoor wordt de potentie als robuuste verbinding niet optimaal benut. Doordat de alternatieven op een natuurlijke wijze worden ingericht, scoren de alternatieven licht positief (0/+).

8.3.4 Kansen, mitigerende en compenserende maatregelen

Gebied ten noorden van de bypassgeul
Ten noorden van de Hanzelijn wordt ongeveer tussen de 15 en 20 hectare ingericht als ondiep water en moeras. Dit gebied kan kansen bieden voor de vestiging van beschermde soorten amfibieën (bijvoorbeeld rugstreeppad, kamsalamander), broedvogels en reptielen (ringslang). Ook beschermde vissen zoals Rivierdonderpad en Kleine modderkruiper kunnen hier worden verwacht.

Gebied ten zuiden van de bypassgeul
De dijken van de bypass kunnen bij natuurtechnisch beheer kansen bieden voor kruidenrijke graslanden. Beschermde plantensoorten zullen hierin weinig voorkomen, maar wel kunnen deze kruidenrijke graslanden geschikt zijn als leefgebied voor dagvlinders. De kans dat hieronder beschermde soorten zullen zijn is overigens klein. Dijken kunnen ook een belangrijke ecologische verbindingszone vormen voor verschillende soorten beschermde (kleine) zoogdieren zoals soorten muizen, wezel, bunzing. De kansen voor beschermde soorten zijn sterk afhankelijk van de keuze voor de inrichting van de bypass. In grote lijnen is het beeld als volgt:

- Bij de alternatieven met een polderpeil kunnen beschermde planten als Dotterbloem en Zwanebloem naar verwachting uitbreiden. De waterkwaliteit van de poldersloten wordt beter; in het helderder water kunnen populaties van (streng) beschermde vissen zoals Grote Modderkruiper en Bittervoorn zich uitbreiden. Tenslotte kan een streng beschermde soort als de Waterspitsmuis zich uitbreiden. De Enk en omgeving kan zich bij hogere peilen ontwikkelen in de richting van een soortenrijk polder-moerassysteem met mogelijk beschermde soorten zoals Waterdrieblad, Spaanse ruiter en Gevlekte orchis. Ook nemen de kansen voor vestiging van beschermde amfibieën en reptielen toe.
- In geval het peil van het Vossemeer wordt ingesteld, mogen er naast bovengenoemde soorten ook (beschermde) soorten van soortenrijk rietmoeras worden verwacht (zie onder ‘Gebied ten noorden van de Hanzelijn’). Op termijn kan mogelijk ook de Bever in de bypass worden verwacht. Bekend is dat deze soort zich geleidelijk noordwaarts langs de IJssel verplaatst; het is niet zeker of de bever zich ook het dynamisch systeem van de bypass kan handhaven.
- Door verspreiding van zaden ontstaan langs de bypass ook mogelijkheden van nieuwvestiging van de Kievitsbloem.

8.3.5 Conclusie Flora- en Faunawet

Project IJsseldelta-Zuid behelst een integrale gebiedsontwikkeling, waarbinnen verschillende deelactiviteiten zijn voorzien. De streekplanherzieningen waarvoor het planMER wordt opgesteld reserveren de ruimte voor deze deelactiviteiten. De deelactiviteiten zijn afzonderlijk en in combinatie getoetst aan het toetsingskader van de Flora- en Faunawet, voorzover dit in dit vroege stadium van planvorming mogelijk is. Daarbij is naar de volgende aspecten gekeken:

1. Is het voor de betreffende activiteit nodig een ontheffingsaanvraag ex art. 75 Flora- en Faunawet in te dienen?
2. Zo ja, kan worden verwacht dat deze aanvraag redelijkerwijze zal worden gehonoreerd?
3. Op welke manier en waar kan in compensatie worden voorzien, indien verwacht wordt dat dit aan de orde is?

De belangrijkste uitkomsten van de toets aan de Flora- en Faunawet zijn:

- Effecten op broedende vogels kunnen aan de orde zijn bij onder meer weidevogels (maatregelen in de bypass, woningbouw), vogels van rietmoeras (bypass) en bosvogels (oeververbinding). Indien werken buiten het broedseizoen worden uitgevoerd is geen ontheffing nodig. Uitzondering vormt de Sperwer (roofvogel), Ransuil en Steenuil. Gezien de ligging van de territoria en vaste verblijfplaatsen die door de planontwikkeling verdwijnt , zal voor deze soorten een ontheffing nodig zijn.
- Effecten op beschermde vissoorten. Bij de alternatieven met een open verbinding met het Vossemeer (1.2, 1.4 en 2.4) zal de waterkwaliteit en het waterregime binnen de bypass veranderen. Dit heeft gevolgen voor de populatie Bittervoorn binnen de bypass. Voor deze soort zal ontheffing moeten worden aangevraagd. Deze aanvraag moet worden beoordeeld volgens de zogeheten uitgebreide toets. Naar verwachting zal het nodig zijn om aanvullende maatregelen ten behoeve van de populatie Bittervoorn te treffen om voor ontheffing in aanmerking te komen.
- In de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 zal er effect zijn op de beschermde soort Waterspitsmuis, omdat het huidige leefgebied in de Enk in de bypass, door de hogere peilen en de inrichting als moerasgebied wordt omgevormd. Voor deze soort zal ontheffing moeten worden aangevraagd. Deze aanvraag wordt beoordeeld volgens de zogeheten uitgebreide toets. Naar verwachting zal het nodig zijn om aanvullende maatregelen ten behoeve van de populatie Waterspitsmuis te treffen om voor ontheffing in aanmerking te komen.
- De aanleg van een vaargeul in combinatie met een overnachtingshaven in de uiterwaarden van de IJssel kan mogelijk effect hebben op het leefgebied van de beschermde libel Rivierrombout. Naar verwachting is het mogelijk om dit effect bij de uitwerking van de inrichting te voorkomen, door de zandstrandjes waar deze soort voorkomt ongemoeid te laten. In dat geval is geen ontheffing nodig. Indien dit niet mogelijk is er sprake van een negatief effect en zal een ontheffing aangevraagd moeten worden.
- Voor een aantal beschermde soorten zal in het vervolgtraject nader onderzoek nodig zijn om te kunnen beoordelen of een ontheffingsaanvraag nodig is. Daarbij kan vooral worden gedacht aan onderzoek naar de migratieroutes van vleermuizen rondom de op te waarderen N307. Daarnaast is onvoldoende bekend over de verspreiding van Bermpje en Grote Modderkruiper (mogelijk effecten als gevolg van inrichting bypass en woningbouw). Onderzoek naar deze soorten is echter lastig uitte voeren en vraagt een aanmerkelijke inspanning.
- Bij de oeververbinding zal voorts nader onderzoek nodig zijn naar de verspreiding van Boommarter en Das in het bosgebied in Flevoland, in relatie tot de mogelijke grotere barrièrewerking van de op te waarderen N307 voor deze soorten.

8.3.6 Effecten natuur in combinatie met zomerbedverlaging

Door de zomerbedverlaging zullen nagenoeg alle delen in de uiterwaarden tussen Olst en Kampen minder dagen per jaar overstromen. Met name op de hoger gelegen delen van de uiterwaarden (75% van de uiterwaarden) die nu maximaal twee maal per jaar in het winterseizoen overstromen zullen na zomerbedverlaging nog jaarlijks of eens per twee jaar overstromen. Winterinundatie bepaalt de geschiktheid van het gebied voor onder andere weidevogels.

Zoals in paragraaf 'effecten zomerbed op oppervlaktewater' is beschreven neemt de frequentie van inlaat van water via het inlaatwerk bij extreme condities af door de zomerbedverlaging. Daarnaast is er in de alternatieven 1.2 en 2.4 niet meer altijd sprake van een permanente toevoer van water door de doorlaat.

Dit heeft effecten op de natuur in de bypass. In de open alternatieven is, bij handhaving van het huidige maaiveldniveau, wel perspectief voor waterriet-ontwikkeling, zij het in beperkte mate. In deze alternatieven domineren waterrijk (riet)moeras, rietvelden, laag open moeras en inundatiegrasland het beeld. De geschetste perspectieven zijn sterk afhankelijk van het ingestelde peil en eventuele maaiveldaanpassingen. De perspectieven voor moerasvogels (met name Roerdomp en Grote Karekiet zijn in de open alternatieven zeker met maaiveldverlaging gunstig. Mocht de doorlaat vaker droog komen te staan, betekent dit dat er een minder dynamisch peil is en er een drogere natuur ontstaat.

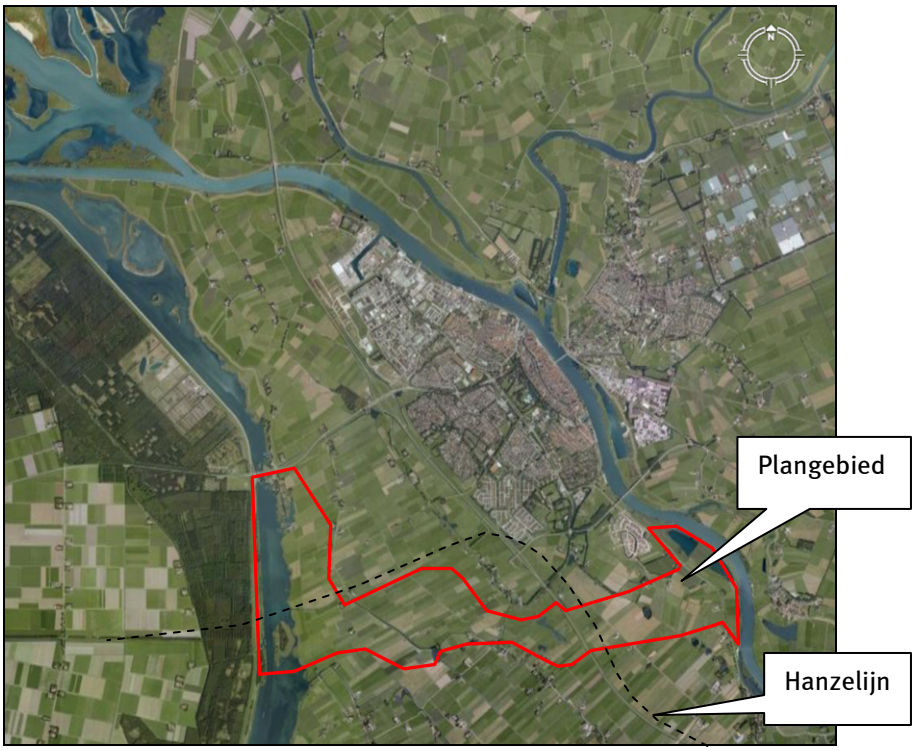
8.3.7 Samengevat

Bovenstaande leidt tot de volgende beoordeling voor beschermde gebieden, ecologische relaties en kansen, mitigerende en compenserende maatregelen. Ten aanzien van de effecten op soorten is een nadere specificatie van effecten gemaakt.

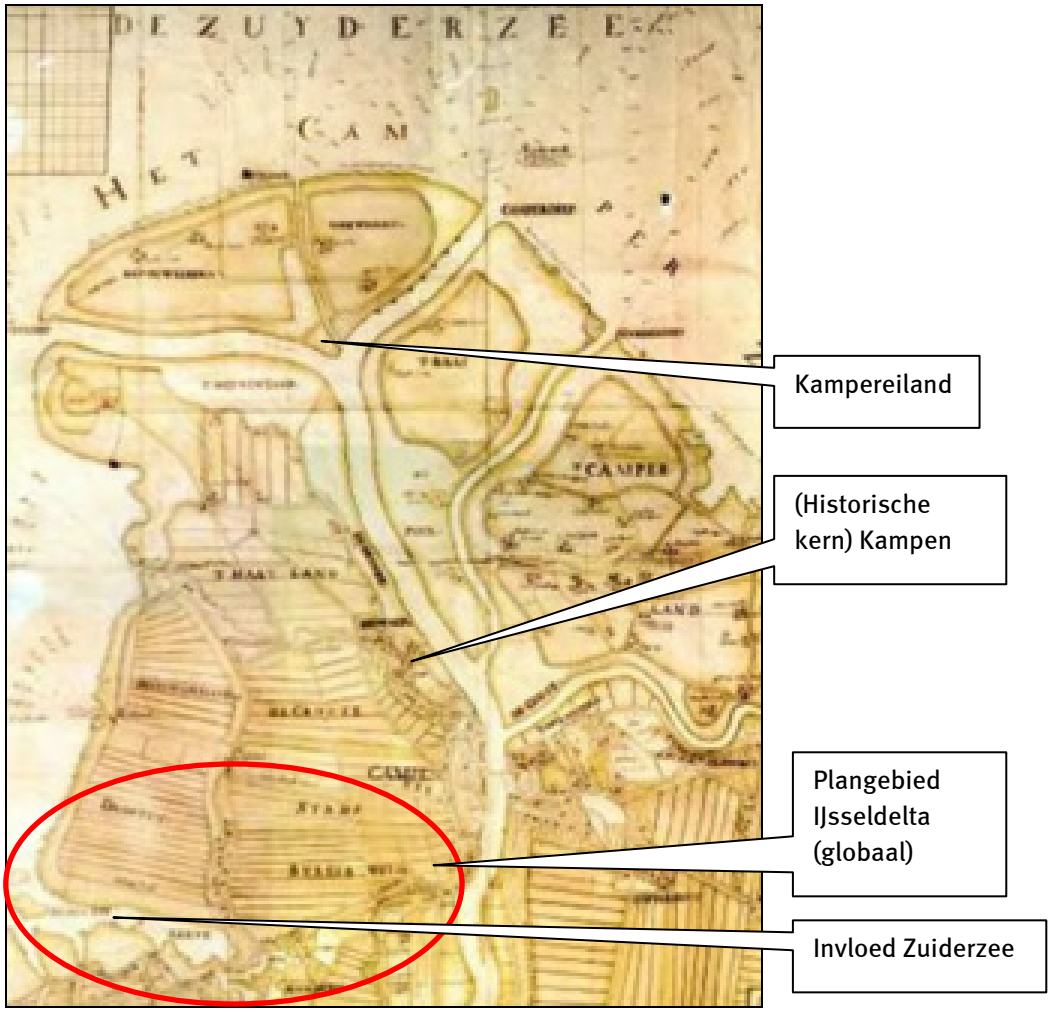
Alternatieven		**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
Beschermde gebieden	Verlies oppervlakte *	-	-	-	-	-	-
	Verstoring	-	-	-	-	-	-
Ecologische relaties	Barrièrewerking en versnippering	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+
Natuurpotenties		+	++	++	0/+	0/+	0/+
Kansen, mitigerende en compenserende maatregelen		+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-

** oppervlakten zijn niet gekwantificeerd omdat dat niet zou leiden tot een wezenlijk andere beoordeling. Bovendien zijn niet alle oppervlakten te kwantificeren in verband met de mate van detaillering van de ontwerpen.*

Beschermde soorten						
Flora	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
Bypass	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Recreatie	0	0	0	0	0	0
Woningbouw	-	-	-	-	-	-
Libellen en dagvlinders						
Bypass	-	-	-	-	-	-
Recreatie	-	-	-	-	-	-
Woningbouw	0	0	0	0	0	0
Amfibieen						
Bypass	-	-	-	+	+	+
Recreatie	0	0	0	0	0	0
Woningbouw	-	-	-	-	-	-
Vogels						
Bypass	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Recreatie						
Aanlegkade ten oosten van de knoop	0	-	-	0	-	0
Aanlegplaatsen zuidzijde woongebied	0	-	-	0	-	0
Aanlegplaatsen westzijde woongebied	0	0	-	0/-	0	-
Ligging ontsluiting woongebied	-	-	-	-	-	0
Ligging fietspaden	-	-	-	-	-	0
Noord-zuid verbinding fietspad	0	0	0	-	-	0
Paden op dijk zuidoostzijde bypass	-	-	-	-	-	0
Veerpont bij de kolk	-	-	-	0	-	0
Fietspad rond tunnelbak	-	-	-	0	0	0
Wachtsteigers sluis eiland Reve	-	-	-	-	-	0/-
Woningbouw	-	-	-	-	-	-
Vissen						
Bypass	+-	+-	+-	0	0	0
Recreatie	0	0	0	0	0	0
Woningbouw	-	-	-	-	-	-
Zoogdieren						
Bypass	-	-	-	+/-	+/-	+/-
Recreatie	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Woningbouw	-	-	-	-	-	-



Figuur 9.1 **De IJsseldelta [Google maps, 2009]**



Figuur 9.2 **De IJsseldelta in 1724 (bron: Masterplan, 2006)**

9 Landschap

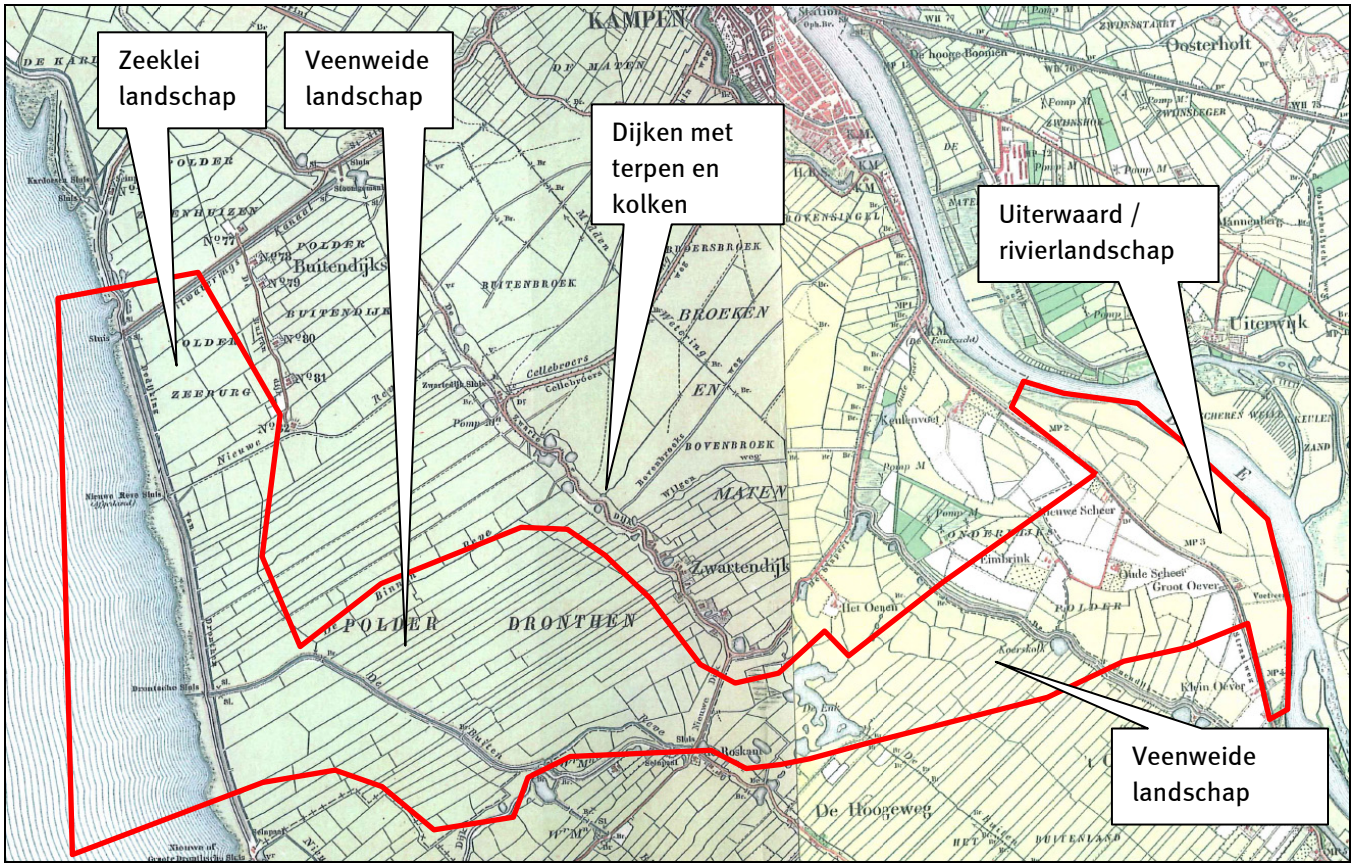
In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op het milieuthema landschap. Na de beschrijving van de huidige situatie (paragraaf 9.1) en de autonome ontwikkelingen (paragraaf 9.2) worden de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op het landschap beschreven (paragraaf 9.3).

9.1 Huidige situatie

Algemene gebiedskarakteristiek
Figuur 9.1 toont de IJsseldelta. Het plangebied, IJsseldelta-Zuid, ligt globaal tussen de IJssel en het Drontermeer. Het is een open, agrarisch polderlandschap / veenweidelandschap gelegen op en rond N.A.P. Het gebied wordt getypeerd door lange rechte noordoost-zuidwest georiëntereerde kavels gescheiden door een uitgebreid stelsel van sloten. Dwars op deze kavelrichting, is een aantal noordwest-zuidoost georiënteerde dijken gelegen, die het gebied structureren. Verspreid in en rond het gebied liggen langs (oude) dijken, kolken, restanten van vroegere dijkdoorbraken. Verspreid in en rond het gebied liggen, veelal langs dijken, woningen, waarvan een aantal op een terp en omgeven in erfbeplanting.
De kleinschalige gesloten huiskavels contrasteren met het omliggende grootschalige en open landschap. Het westelijk deel van het plangebied is het restant van zeekleigebied. Het oostelijk deel van het plangebied, het Onderdijks, is een voormalige uiterwaard langs de IJssel. Deze uiterwaard heeft een enigszins afwijkende verkavelingsstructuur, onregelmatig blokvormig.

Ten noordoosten van het gebied ligt het stedelijk gebied van Kampen, begrensd door de N50 en de in aanbouw zijnde Hanzelijn. Aan de westzijde contrasteert het open plangebied met het gesloten Revebos op Flevoland.

Ontstaansgeschiedenis IJsseldelta-Zuid
(Strijd tegen) het water
De IJsseldelta is voor een groot deel gevormd door water (de IJssel/de Zuiderzee) en door de manier waarop de mens omging met (de verdediging tegen) het water. De IJssel waterde vanaf het zuiden af op de Zuiderzee (zie figuur 9.2). De invloeden vanuit de rivier en de Zuiderzee hebben elkaar afgewisseld en beïnvloed. Dit heeft geleid tot het specifieke patroon van uitwaaierende kreken met tussenliggende eilanden ten noorden van Kampen (nu polder Kampereiland). In het plangebied voor de IJsseldelta heeft geen uitmonding van de IJssel in de Zuiderzee gelegen. Wel is in het westelijk deel van het plangebied de invloed van de Zuiderzee op historische kaarten duidelijk zichtbaar (zie figuur 9.2).
Vanaf de 12e eeuw is men gaan bedijken om de opkomende steden te beschermen tegen overstromingen. Dit heeft geleid tot een samenhangend stelsel van dijkringen. De (historische) dijken zijn veelal nog herkenbaar in het landschap. De dijken hebben ook voor een ander karakteristiek landschapselement gezorgd: de kolken, restanten van dijkdoorbraken, die in het verleden veelvuldig plaatsvonden.
Buitendijks zijn in het gebied veel terpen opgeworpen om woningen tegen wateroverlast te beschermen. Ook deze terpen zijn nog herkenbaar in het landschap door de hoogte ligging.



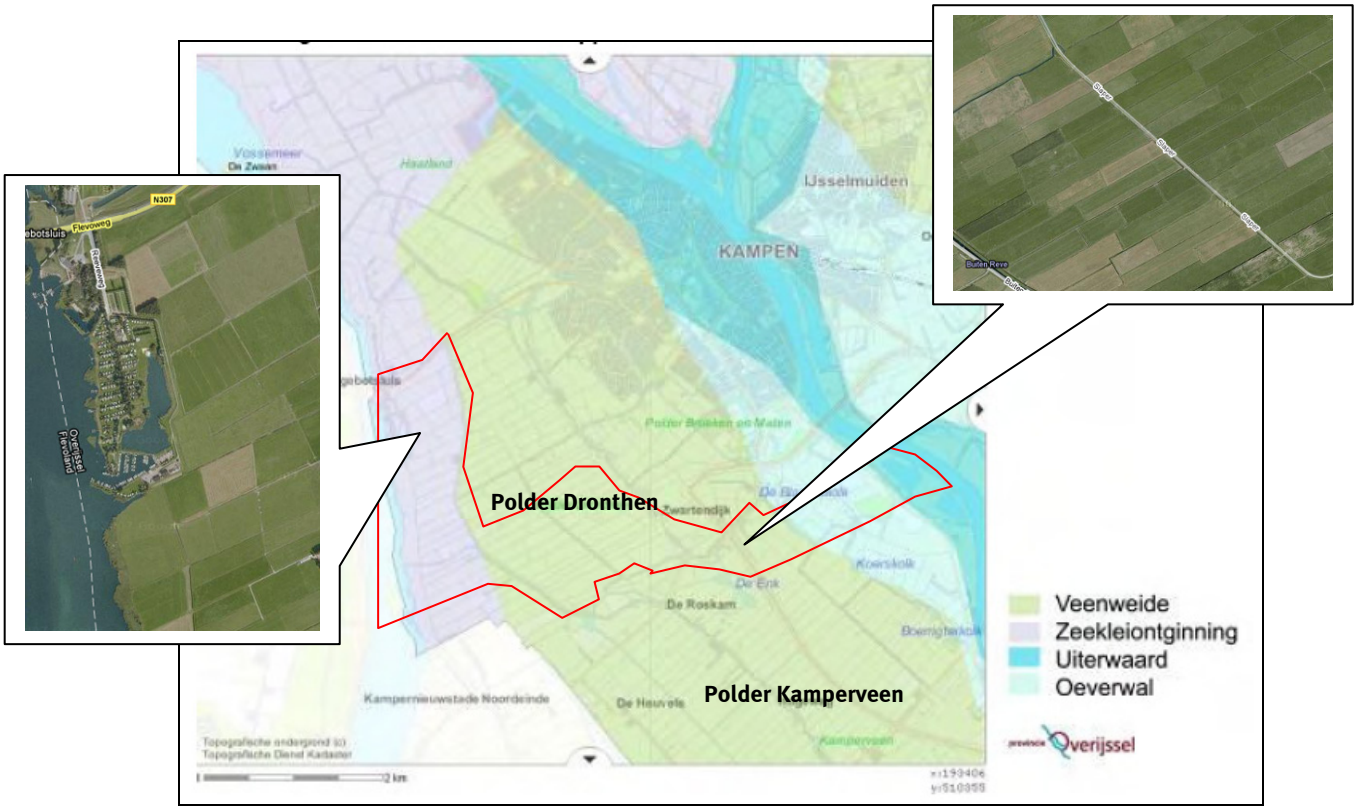
Figuur 9.3 De IJsseldelta in ca 1900 (bron: Uitgeverij Nieuwland, 2005)

Landbouw als drager van het landschap

De landbouw is historisch gezien vanaf de Middeleeuwen een belangrijk vormend en dragend element van het landschap in de IJsseldelta. De oeverwal van de IJssel werd voornamelijk gebruikt voor akkerbouw en fruitteelt, de uiterwaarden voor het weiden van vee. Het land werd ook gebruikt voor het sprokkelen van hout en het steken van turf en plaggen. De komgronden (lager gelegen gronden achter de oeverwal) waren in gebruik als griend, weide- of hooiland en speelden een rol bij kleiwinning (Ontwikkelingsperspectief IJsseldelta, 2007). Binnen de IJsseldelta-Zuid is de landschappelijke overgang van veengrond naar kleigrond te vinden. Hierdoor zijn er binnen de IJsseldelta-Zuid naast de oeverwallen en uiterwaarden twee verschillende landschapstypen ontstaan; het veenweidelandschap en het zeekleilandschap.

Op de veengronden ten zuiden van Kampen is het Kamperveen ontstaan. Bij de ontginning van het (laag)veen en bebouwing van het gebied verdeelde men het gebied in kavels van circa 100 meter breed en 1.250 meter lang. Hierdoor ontstond een kenmerkende strokenverkaveling (met bebouwing op de kavels). De kavels stonden loodrecht op de ontginningsbasis (het begin van de ontginning). Door het ontginnen van het veen daalde het maaiveld door inklinking en oxidatie. Het land werd hierdoor te nat voor landbouw en veel boeren gingen in de late Middeleeuwen over op veeteelt. Deze ontwikkeling resulteerde in het karakteristieke veenweidelandschap, zoals we dat tegenwoordig nog kennen. Sloten en weteringen werden aangelegd voor de waterhuishouding van het gebied.

Het zeekleilandschap achter de dijken was reeds vroeg bewoond. Dit was aanvankelijk op hogere delen in het landschap, zodat bij een eventuele dijkdoorbraak de huizen gespaard bleven. In sommige lagere delen wierpen de bewoners terpen op met elk één boerderij of woonhuis. Hier worden voornamelijk veebedrijven aangetroffen.



Figuur 9.4 **Cultuurlandschappen IJsseldelta-Zuid [Provincie Overijssel, 2008]**

Figuur 9.5 Grondlichaam en viaduct de Slaper t.b.v de Hanzelijn [R. Toeter, 2009]

Figuur 9.6 Infrastructuur Hanzelijn/N50 [H+N+S, 2009]

Figuur 9.7 De ligging van de Hanzelijn in het landschap van de IJsseldelta-Zuid [Prorail, 2009]

Moderne tijd: verstedelijking en infrastructuur
Sinds het begin van de 20e eeuw heeft Kampen zich in oostelijke richting buiten de vestingwallen uitgebreid. Na 1945 hebben in het plangebied ruilverkavelingen plaatsgevonden, waardoor de oorspronkelijke verkaveling gedeeltelijk is verdwenen en er ook boerderijen op maaiveldhoogte liggen. Belangrijke landschappelijke verandering aan de westzijde van het plangebied is de drooglegging van de Flevopolder geweest en de aanplant van het Revebos.

Tegenwoordig is de stad Kampen nadrukkelijk aanwezig in het landschap. Ook de grondlichamen en de kunstwerken van de Hanzelijn zijn nadrukkelijk in het landschap aanwezig (zie figuren 9.5, 9.6 en 9.7). Het landschap is verder doorsneden door de N50 parallel aan de landschappelijke hoofdstructuur van de IJssel en de dijken en de Flevoweg parallel aan de verkavelingsstructuur.

Landschappelijke structuur en ruimtelijke visuele kwaliteit
Het landschap in de IJsseldelta-Zuid kenmerkt zich voornamelijk door de openheid, grootschaligheid, aanwezigheid van de vele polders en dijken en de vele weteringen en sloten. Een groot deel van het polderlandschap in de IJsseldelta heeft een verkavelingsstructuur bestaande uit lange smalle, zuidwest-noordoost georiënteerde kavels gescheiden door sloten, typerend voor een veenweidelandschap. Vooral Polder Dronthen en het Kamperveen, waar het veenweidelandschap te vinden is, zijn zeer rechtlijnig en bevatten veel sloten en weteringen die zuidwest-noordoost georiënteerd zijn (zie figuur 9.4).
Parallel aan de rivier de IJssel en dwars op de verkavelingsstructuur zijn in en rond het gebied (historische) dijken gelegen. Deze vormen niet overal rechte lijnen in het landschap, liggen hoger dan het omliggende polderlandschap en contrasteren daarmee met de openheid en de structuur in de polders. Door de vele overstromingen en dijkdoorbraken zijn er langs de historische dijken veel kolken gevormd waar de dijken vervolgens in bochten omheen zijn gelegd. De dijken bevatten veelal bossages (erfbeplanting) en zijn daarom minder open. Ook de solitaire boerderijen op de terpen langs de dijken gelegen vormen met hun erfbeplanting kleinschalige, dichte, compacte eenheden in het open polderlandschap.

De zeeklei-ontginningen in het noordwestelijk deel van IJsseldelta hebben een enigszins ander beeld dan de veenweideontginningen (zie figuur 9.4). Het landschap bestaat hier lokaal uit onregelmatige blokvormige vlakken in plaats van de stroken zoals in het Kamperveen.

In het oostelijk deel van het plangebied heeft ook polder Het Onderdijks een enigszins ander karakter: Het is een uiterwaard langs de IJssel en onregelmatig blokvormig verkaveld. Het oeverwallenlandschap is door de aanwezigheid van de verschillende bebouwings-vormen met beplantingen zoals de dijken en de terpen, enigszins kleinschaliger.

De stad Kampen vormt een duidelijke, grootschalige, contrasterende rand in het landschap. Nieuwbouwwijken zoals Onderdijks en het haven en industriegebied van Haatlandhaven zijn dominante elementen. Ook de N50 (die gedeeltelijk verhoogd ligt) en de reeds Hanzelijn zijn een duidelijk zichtbare rand in het landschap. Deze huidige moderne elementen en structuren verstoren het landschap.

Beleving en betekenis
Het polderlandschap in de IJsseldelta-Zuid is door de eeuwen heen ontstaan door de mens in haar strijd tegen het water. Door de aanwezigheid van verschillende landschappelijke kenmerken kan deze geschiedenis en dit landschapstype goed worden herkend en ervaren. Zo zijn er bijvoorbeeld de vele kreken en weteringen, de verkavelingspatronen, de boerderijen op terpen en historische, kronkelende dijken met wielen (kolken op plaatsen van voormalige dijkdoorbraken). Van zuid naar noord kan in het gebied bovendien de overgang van het veenweiden-landschap naar het zeeklei-ontginningen landschap worden waargenomen, van oost naar west de overgang van rivierenlandschap naar veenweidelandschap naar zeekleilandschap.

Het landschapsbeeld in de IJsseldelta-Zuid is over het algemeen grootschalig en open maar kan afwisselend worden genoemd door de verschillende contrasten die aanwezig zijn. Zo is er centraal in het gebied het contrast tussen de kleinschalige, besloten dijkjes met bebouwing (deels op terpen)en kolken en het open, grootschalige polderlandschap. Het water tussen de Flevopolder en het plangebied is alleen aan de randen van het gebied beleefbaar.

Het gebied als geheel heeft vooral een agrarische uitstraling en beleving. Vanuit vroeger speelt de landbouw een grote rol in het gebied. Er bevinden zich voornamelijk melkveehouderijen in het gebied. Dit vormt een karakteristiek landschap met weilanden, koeien en de verspreid liggende boerderijen. Het gebied kan in tegenstelling tot de aangrenzende stad, als rustig en weids worden beleefd. Deze beleving wordt extra benadrukt door de harde scheiding tussen stad en platteland (mede door de N50).

9.2 Autonome ontwikkelingen

De IJsseldelta-Zuid is een gebied waar veel ontwikkelingen op het programma staan of in uitvoering zijn (Hanzelijn met nieuw station en stationslocatie ontwikkeling, verbreding N50, opwaardering N307, 350 hectare nieuwe natuur, verbetering toeristisch recreatieve infrastructuur, woningbouw). Alle ontwikkelingen hebben zowel invloed op landschappelijke structuren en visuele kwaliteit als op de beleving en betekenis.

Landschappelijke structuur en ruimtelijke visuele kwaliteit
De te verwachten ontwikkelingen zorgen voor een intensivering van functies. Daarnaast verstoren de ontwikkelingen de oorspronkelijke historische structuren, maar vormen ook nieuwe structurerende landschappelijke elementen. De oorspronkelijke historische structuren worden daarbij (zo) goed (mogelijk) ingepast.
De visuele openheid (en andere eigenschappen van het polderlandschap) worden minder naarmate er meer functies in het gebied plaats zullen vinden en de activiteiten zullen intensiveren (Hanzelijn, stationslocatie, Onderdijks). De harde randen die op dit moment in het landschap aanwezig zijn (zoals de stadsrand van Kampen en de N50) zullen door intensivering van functies nog harder en meer aanwezig worden. De autonome ontwikkelingen hebben negatief effect op (een deel van) de historische dijken (Zwartendijk), kolken en terpen.

De landbouw is en blijft een belangrijke drager van het landschap. De agrarische structuurversterking die momenteel plaatsvindt door middel van vrijwillige kavelruil, versterkt de landbouwstructuur. Daarmee wordt indirect ook een bijdrage geleverd aan het behoud van het open veenweidelandschap. De landbouw in de IJsseldelta is volop in ontwikkeling. Binnen de landbouw is er sprake van enerzijds schaalvergroting en anderzijds een verbreding naar andere economische activiteiten. Door de

schaalvergroting zal de maat van het landschap mogelijk veranderen (o.a. grotere percelen, verdwijnen van landschapselementen). Het realiseren van grotere bedrijfsgebouwen verandert het aanzicht van de erven.

Beleving en betekenis
Door diverse autonome ontwikkelingen is te verwachten dat de beleving van het landschap op sommige punten verandert. Door de Hanzelijn, stationslocatie en uitbreiding van Onderdijks zal het gebied als minder rustig en meer dynamisch worden beleefd. De beleving verschuift van landelijk en rustig naar meer stedelijk en druk. Verbreding van economische activiteiten binnen de landbouw brengt nieuwe 'beelden' in het platteland zoals kleinschalige boerderijwinkels en campings. Met name in het buitendijkse gebied nemen veel agrariërs deel aan het agrarisch natuurbeheer. Agrarische percelen in het buitendijkse gebied zullen daardoor gemiddeld een meer structuurrijk en natuurlijker beeld geven dan landbouwgronden binnendijks (Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit, 2007).

9.3 Effecten

De ontwikkeling IJsseldelta-Zuid heeft een grote invloed op het landschap. Het landschap verandert van een open, grootschalig agrarisch landschap naar een landschap, dat wordt gevormd door water, natuur (riet, grasland, weiland),woningbouw en recreatie. Door de ontwikkeling van IJsseldelta-Zuid worden nieuwe grootschalige landschapselementen en landschapsstructuren ingebracht zoals een geul, nieuwe dijken, woningen met begeleidend water, natuur (riet, grasland, weiland), open water en moeras.
In deze paragraaf worden de effecten van de voorgenomen gebiedsontwikkeling op de bestaande landschappelijke structuur en landschappelijke waarden beschreven.
De ontwikkeling kan ook vanuit een ander landsschappelijk kader beschouwd worden: door de ontwikkeling wordt een nieuw landschap gecreëerd met kansen om nieuwe structuren en waarden te realiseren en invulling te geven aan (beleidsmatig) gestelde doelen ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit. Dit effect is in het kader van het doelbereik beschreven in paragraaf 15.2.

Landschapselementen en -structuren
De bypass en begeleidende dijken doorsnijden de bestaande landschappelijke hoofdstructuur en bestaande landschappelijke lijnen. Het doorsnijdt zowel de noordwest-zuidoost structuur gevormd door de IJssel, de dijken (en de N50) als de noordoost-zuidwest structuur van de verkavelingen onderliggende wegenstructuur.
De bypass als zijtak van de IJssel verwijst op zich naar landschappelijke structuren uit verleden, namelijk naar de krekenstructuur in de IJsseldelta en kan gezien worden als herstel van dit historische landschap. Dit geldt voor alle alternatieven, maar met name 1.2 en 1.4. Echter de toekomstige bypass bevindt zich niet op een historische locatie waar in het verleden een zijtak aanwezig was (zie figuur 9.2).
Om de oorspronkelijke landschappelijke structuur weer te geven worden buitendijks langs de Bypass nieuwe watergangen in de oorspronkelijke verkavelingsrichting aangelegd. Hiervoor is binnen alle alternatieven ruimte en mogelijkheid, maar bij 2.4 en de alternatieven 3.2 en 4.5 het meest.
Op lager schaalniveau verstoort de gebiedsontwikkeling, met name de dijken langs de bypass, de landschappelijke ligging van de historische dijken met hun kronkelige loop kleinschalige bewoning, kolken en erfbeplanting. Er is geen fysieke aantasting van de historische dijken. Bestaande landschappelijke elementen in het plangebied blijven grotendeels behouden (Eiland Reve, Buiten Reeve, Nieuwendijk, Molenkolk, De Enk, Koerskolk), maar gaan deels ook verloren (Slaperdijk, Binnen Reeve).

In het westelijk deel van het plangebied wordt met de gebiedsontwikkeling een deel van het karakter van het door de Zuiderzee beïnvloedde zeekleilandschap hersteld. De bypass volgt de ligging van de bestaande watergang Buiten Reeve. Maar ook hier worden dijken gerealiseerd op niet-historische landschappelijke locaties. Er is landschappelijk geen wezenlijk onderscheid tussen de alternatieven.

In het oostelijk deel van het plangebied (polder Onderdijks) wordt vergelijkbaar met het centrale deel van het plangebied de landschappelijke hoofdstructuur aangetast. Ook hier wordt met het nieuwe waterstelsel de huidige verkavelingsstructuur gevolgd. Er is landschappelijk geen wezenlijk onderscheid tussen de alternatieven.

De woningbouwlocatie wordt bij alle alternatieven gerealiseerd met grote waterpartijen (en waterrecreatie) binnen het bestaande polderlandschap. Dit zijn geen natuurlijke elementen in dit landschap. Ook de woningbouw zelf is een gebiedsvreemd element. De huidige vormen en structuren van het landschap zijn hierbinnen dan ook niet meer te herkennen.

Aantasting (of versterking) ruimtelijk-visuele kwaliteit
In alle alternatieven verandert de ruimtelijk-visuele kwaliteit van het gebied. De openheid neemt af als gevolg van de woningbouw, de aanleg van dijken en de ontwikkeling van natuur. Het contrast tussen het open grootschalige polderlandschap en de kleinschaligheid van de historische dijken met kolken en terpen met erfbeplanting verdwijnt deels ten koste van het contrast tussen polderlandschap en bypass. De omvang van de gebiedsontwikkeling is een andere orde dan de kleinschaligheid van de diverse, bestaande landschapselementen.
De grenzen van de bypass zijn (hoge) dijken die opvallende elementen in het gebied gaan vormen.

Wel dient opgemerkt te worden dat in de autonome situatie de realisatie van de Hanzelijn (de verhoogde aanleg inclusief bovenleidingen) al een forse ingreep is in het landschap en de openheid van het gebied verminderd.

De alternatieven waarbij de openheid vanuit het oorspronkelijke delta landschap het meest aanwezig is zijn de alternatieven 1.2 en 1.4. Door de open bypass met veel open water zijn grote delen van het bypass te overzien. Het veenweide-landschap, dat zich ook kenmerkt door de visuele openheid en strokenverkaveling is het meest behouden bij de alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5. De woningbouw in alternatief 4.5 heeft een polder karakter door de ligging binnendijks en het seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil dat gehanteerd wordt en sluit daardoor beter aan op het huidige landschap dan de andere alternatieven.
In alle alternatieven wordt nieuwe natuur gecreëerd. De vegetatie varieert van riet- en moerasvegetatie tot kort gehouden vegetatie door middel van begrazing en/of maaien. De vegetatie in de alternatieven 1.2, 1.4 en 3.3 (de riet- en moerasvegetatie) resulteert in een afname van de openheid.

De gebiedsontwikkeling leidt tot een functieverandering in het gebied en heeft daarmee ook effect op de beleving van het gebied. Op de plek van de bypass maakt het open, "lege" agrarische polderlandschap met weilanden, verspreid liggende boerderijen en terpen plaats voor water, natuur en recreatie. Het landschap zal niet meer als zuiver landbouwgebied worden beleefd. Doordat er ook recreatie zal gaan plaats vinden, zal het gebied intensiever worden gebruikt.

Realisatie van woningbouw verandert het gebied van open extensief agrarisch landschap naar meer gesloten, intensief woonlandschap.

Omdat er veel verschillende functies/activiteiten binnen de bypass gaan plaatsvinden, zal de afwisseling in het ruimtelijke beeld ter plaatse groter worden.

Door een goede landschappelijke inpassing wordt lokaal het effect van nieuwe functie op de ruimtelijk-visuele kwaliteit van het gebied beperkt. Voorbeelden hiervan zijn de mogelijke inpassing van de uitbreiding van de camping en jachthavenfaciliteiten, onder andere door middel van de natte water- en moeraszone tegen de dijk aan.

Aantasting van aardkundige waarden
In het plangebied bevinden zich geen beschermde aardkundige waarden. Geen van alternatieven heeft een negatief effect op dit beoordelingsaspect.

Samengevat
Samengevat kan gesteld worden dat de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid en negatief effect heeft de bestaande landschappelijke structuur, bestaande landschappelijke elementen, het oorspronkelijke landschappelijk karakter en de bestaande ruimtelijk-visuele kwaliteit.

Daar staat tegenover dat de realisatie van een nieuw landschap ook nieuwe waarden en kwaliteiten oplevert (zie verder paragraaf 15.2 Ruimtelijke Kwaliteit).
Geen van de alternatieven leidt tot een negatief effect op beschermde landschappelijke en/of aardkundige waarden.

De effecten ten aanzien van landschap zoals in voorgaande teksten is beschreven kan samengevat worden in onderstaande tabel.

	Alternatieven **Beoordelingscriteria**		**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
LANDSCHAP	*Landschapselementen en -structuren*		--	--	--	--	--	--
	Aantasting (of versterking) ruimtelijk visuele kwaliteit	*Aantasting oorspronkelijk karakter*[6]	--	--	--	--	--	--
		Herstel deltaland-schap	+	+	+	+	+	+
	Aantasting van beschermde aardkundige waarden		0	0	0	0	0	0

[6] Aangezien dit criteria tweeledig kan worden opgevat is er voor gekozen beide onderdelen op te nemen in de beoordelingststabel

Belvedèregebied Kampereiland-Mastenbroek
De polders Kampereiland en Mastenbroek behoren tot de zeekleien rivierkleiontginningen en de veenontginningen in de voormalige delta van de IJssel. Het Kampereiland is ontgonnen vanaf 1000 na Christus in de zogenaamde vierde terpgeneratie. De terpen dienden ter bescherming tegen het buitenwater. De fysieke dragers van het gebied zijn:

- de grotendeels met veen en klei afgedekte zandkoppen en rivierduinen waarop bewoning uit Mesolithicum tot bronstijd te verwachten is;
- de historische bouwkunst;
- de fraaie dorpsgezichten;
- het landschappelijke ensemble (samenhang) van het Kampereiland met:
  - een onregelmatige verkaveling met een patroon van kreken, prielen (nauwe doortocht tussen zandbanken)
  - het patroon van kaden dat een beeld geeft van de achtereenvolgende fasen van inpoldering
  - het patroon van verspreide alleenstaande agrarische bebouwing op huisterpen
  - de oude IJssellopen
- het landschappelijk ensemble van polder Mastenbroek;
- de openheid van het landschap en het geometrische gridpatroon van weteringen en wegen van Mastenbroek;
- de bochtige polderdijk met lintvormige bebouwing, contrasterend met de strakke geometrische opzet van de polder zelf;
- de aan het geometrische wegenpatroon gekoppelde verspreide agrarische bebouwing:
  - de oude Zuiderzeedijk
  - het stoomgemaal Veneriete aan de oude zeedijk

10 Cultuurhistorie en archeologie

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op cultuurhistorie en archeologie. Na de beschrijving van de huidige situatie (paragraaf 10.1) en de autonome ontwikkelingen (paragraaf 10.2) worden de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op cultuurhistorie en archeologie beschreven (paragraaf 10.3).

10.1 Huidige situatie

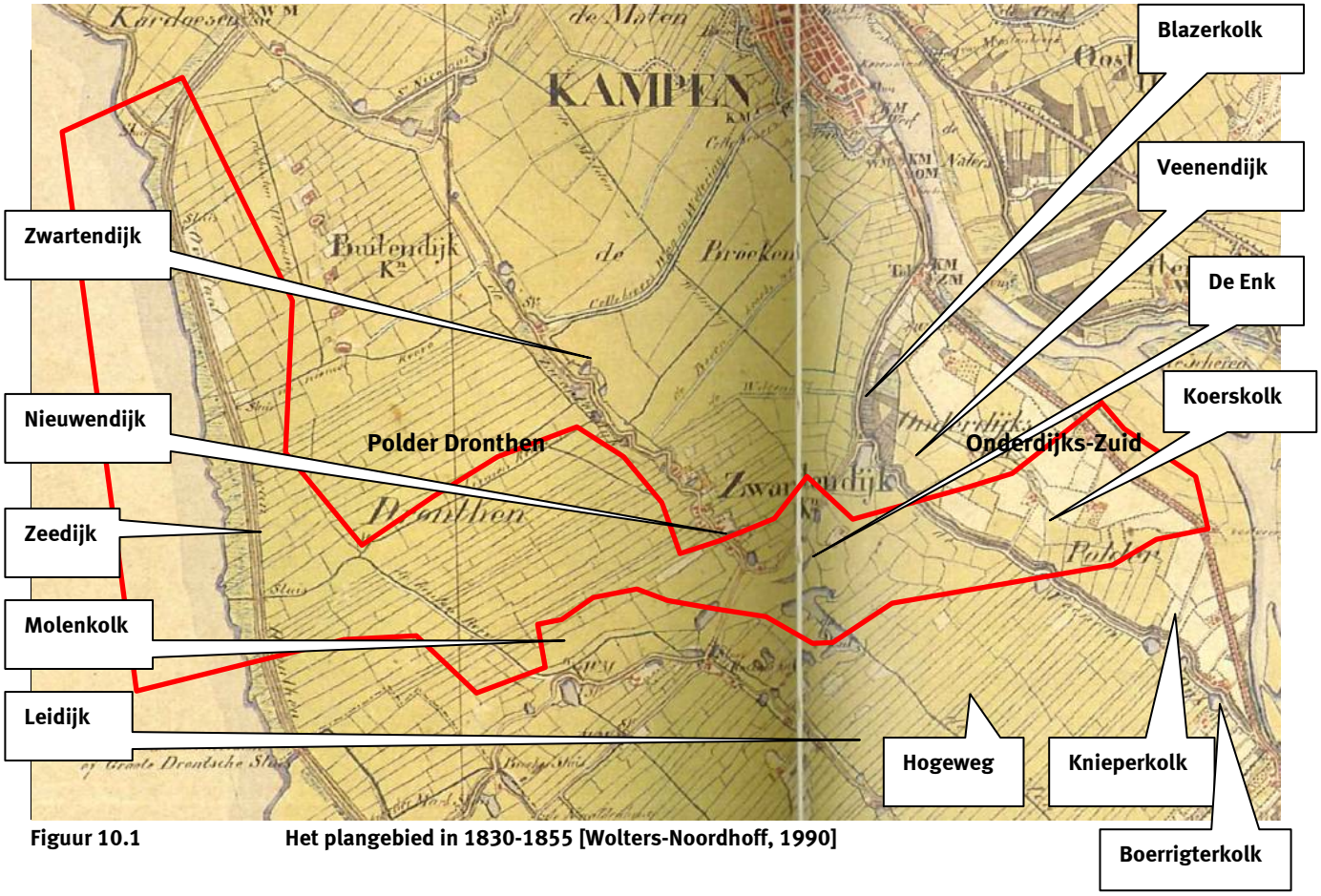
10.1.1 Cultuurhistorie

Bewoningsgeschiedenis
De eerste bewoners van Kampen vestigden zich op de hoger gelegen oeverwallen en rivierduinen langs de IJssel. Vanuit de oude ontginningsas (as vanuit waar men begon met ontginningen) langs de IJssel werd in de 12de eeuw begonnen met de aanleg van dijken en kaden. Door de bedijking werd permanente vestiging in het veengebied mogelijk, in eerste instantie alleen op terpen. De eerste dijken en kaden hadden namelijk een geringe hoogte met het oog op het instandhouden van de overstromingen van de IJssel in de winter (ten behoeve van het op de gronden achterblijven van vruchtbaar slib). Een nadeel van de geringe hoogte van de waterkeringen was dat ze dikwijls doorbraken. Als gevolg van die doorbraken ontstonden er binnendijks op diverse plaatsen kolken, zoals aan de Zwartendijk.

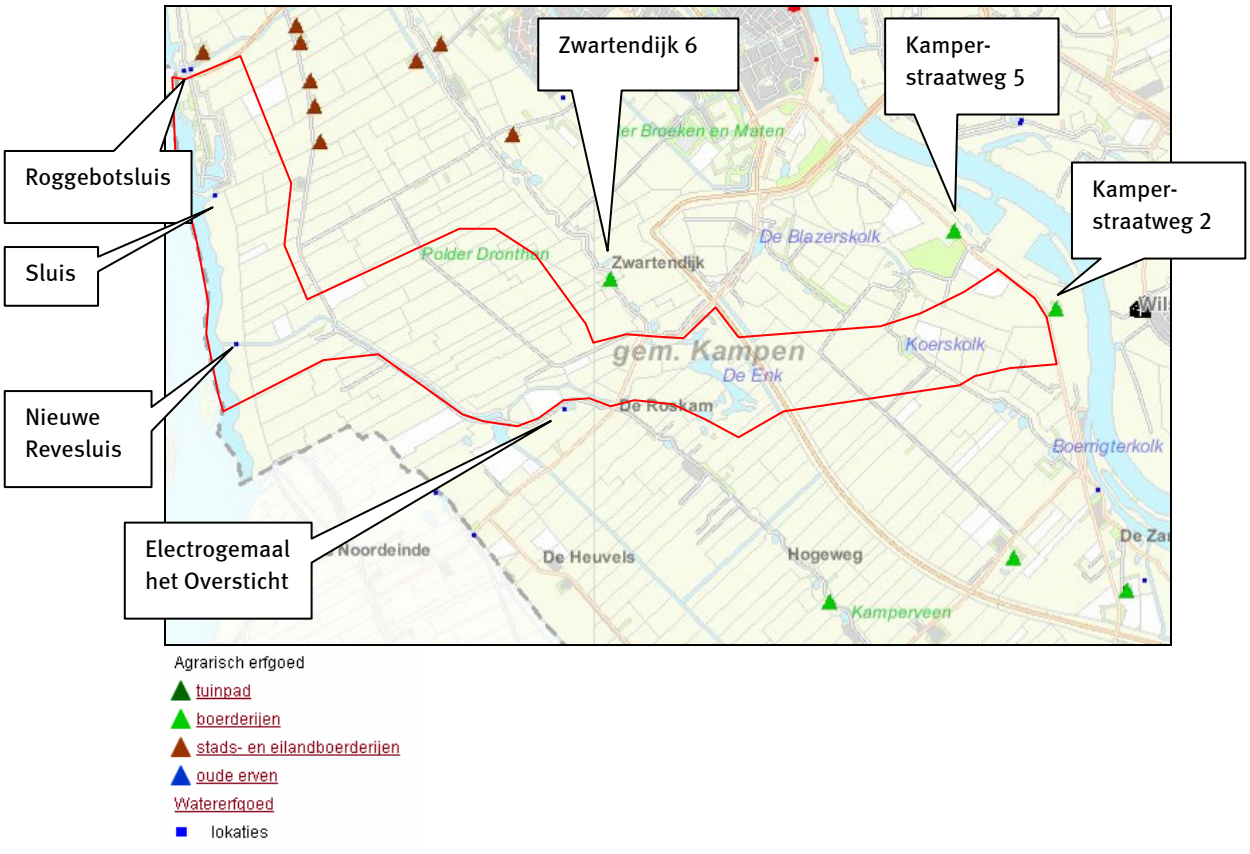
In de polder Kamperveen liggen de boerderijen van oudsher op huisterpen (hoger gelegen delen) langs kronkelige ontsluitingsassen. De verkaveling heeft hier het karakter van lange, smalle stroken die zich uitstrekken tot aan de grens van het dorpsgebied.

De uiterwaarden aan weerszijden van de IJssel zijn in het verleden, behalve voor veeteelt, ook gebruikt voor het winnen van klei. Net als elders werd die klei ter plaatse verwerkt tot bakstenen.

De historische dijken met de terpboerderijen laten duidelijk de (bewonings-)geschiedenis van het gebied zien (zie figuur 10.1). Langs de Leidijk en de Hogeweg lag in het verleden veel bebouwing. Door de vele overstromingen van de Zuiderzee heeft men destijds de Leidijk vrijwel verlaten en de vele aanwezige kolken en overslagen wijzen op overstromingen bij de Hogeweg. Na de bedijking van het Kamperveen bleef er een strook onbedijkt land over, waar na overstroming de grote kolk De Enk is ontstaan. In de late 15de eeuw trachtte men de Enk door bedijking af te dammen. Deze Enckdijk brak vaak door, waardoor veel dijkonderhoud nodig was. De kosten van zowel de dijkaanleg als het onderhoud werden door Kamperveen en Kampen gezamenlijk opgebracht. In 1638 verving men de Enckdijk door de Nieuwendijk, die nog bestaat. Kampenaren hadden een veerverbinding en een brug over de Enk. Zowel de Enckdijk als de Nieuwendijk bevatten enkele sluizen, die voor Kamperveen van belang waren omdat de boeren via de getijdengeul hun overtollig polderwater uit onder andere de Voor- en Achterwetering afvoerden op de Zuiderzee. Het restant van de Enk, een complex kolken, vormt thans nog een belangrijk element.
De strook agrarisch gebied van Kamperveen, gevestigd op oeverwalgronden van de Enk, kent een onregelmatige verkaveling, die zeer afwijkt van het slagenpatroon van de voor



Figuur 10.1 **Het plangebied in 1830-1855 [Wolters-Noordhoff, 1990]**



Figuur 10.2 **Cultuurhistorische Waardenkaart Overijssel [Provincie Overijssel, 2008]**

dit dorp zo kenmerkende agrarische veldverdeling. In het dorpsgebied met de onregelmatige blokvormige verkaveling kunnen oude woonlocaties geconserveerd zijn.

De Zwartendijk is destijds aangelegd om de Kampse stadsweiden en broeken te beschermen tegen overstromingen. Langs de Zwartendijk bevinden zich diverse kolken en oude boerderijen. Langs de Veenendijk ten zuiden van Kampen is de minste bebouwing te vinden. Wel zijn er ook hier diverse, grote kolken te vinden (Blazerkolk, Oenekolk, Koerskolk, Knieperkolk en Boerrigterkolk). De Sint Antonydijk is te vinden ten noorden van Kampen.

Ten noordwesten van de stad Kampen bevond zich een uitgestrekt landbouwgebied. Het vee werd geweid op de stadsweiden buiten de stad. De inkomsten uit de landbouw bleven groeien. Bij de verdeling van de Marke Mastenbroek in 1364, waarin de stad Kampen deelgerechtigd was, werd een groot deel van de in de monding van de IJssel ontstane eilandjes aan de stad toegewezen. Deze veertien eilandjes werden bekend onder de naam Kampereiland. De boerderijen op de eilanden werden verpacht. In tegenstelling tot de Stadsboeren mochten de 'Eilandboeren' wonen bij hun landerijen. De oudste boerderijen liggen langs de kronkelige dijken. Tijdens de ruilverkaveling die in de jaren 1953-1966 werd doorgevoerd werden er 61 nieuwe erven gesticht.

Beschermde cultuurhistorische waarden
In het plangebied van de IJsseldelta-Zuid komen geen objecten voor die aangewezen zijn als rijks- of gemeentemonument. Rondom het plangebied bevinden zich wel diverse monumenten beschermd in het kader van de Monumentenwet of Monumentenverordening. De boerderij op de Kamperstraatweg 2 is gebouwd in de 14de eeuw en aangewezen als Rijksmonument (zie figuur 10.2 en onderstaande foto). Gezien de ligging dicht bij het plangebied is het monument relevant.

Boerderij op de Kamperstraatweg 2

Op de zelfde weg, maar op nummer 5, bevindt zich een gemeentelijk monument. Net als de boerderij op Kamperstraatweg 2 is dit monument agrarisch erfgoed.
Net ten zuiden van het plangebied bevindt zich ten slotte een oud gemaal dat is aangewezen als rijksmonument: het electrogemaal 'het Oversticht' aan de Noordwendigedijk. Dit rijksmonument wordt gebruikt voor de ontwatering van de polder Kamperveen. Het gemaal staat aan de Molenkolk, die ontstaan is na een dijkdoorbraak, tussen de Reve en de Binnenwetering. Het gemaal kwam in de plaats voor twee poldermolens. Bij het gemaal lag een overloop-kanaal met schuiven, die inmiddels zijn

verwijderd. Het aandrijf- en opvoerwerktuig van het gemaal is nog grotendeels intact. Het electrogemaal is van algemeen cultuur- en architectuurhistorisch en stedenbouwkundig belang:

- als onderdeel van de waterhuishouding van het waterschap Kamperveen;
- vanwege de architectuur van de behuizing in Nieuw Zakelijkestijl;
- vanwege de beeldbepalende ligging aan de Noordwendigedijk;
- vanwege de gaafheid.

Rijksmonument elektrogemaal 'het Oversticht'

Langs de Zwartendijk staan diverse oude boerderijen, waarvan de woning op de Zwartendijk 6 is aangewezen als Rijksmonument en beschermd in het kader van de Monumentwet (zie figuur 10.2 en onderstaande foto). Het is een boerderij van het Kamper type uit de 14de eeuw.

Rijksmonument boerderij Zwartendijk 6

Overige, niet beschermde waarden

Watererfgoed

Er komen in en rond het plangebied nog enkele elementen voor die vallen onder het watererfgoed. Deze historisch bouwkundige elementen zijn ontstaan door de strijd tegen het water. Met "Watererfgoed" wordt bedoeld de aan water gerelateerde objecten en

structuren in het landschap, ontstaan door enerzijds de "strijd" tegen het water en anderzijds het gebruik van water (nijverheid transport, drinkwater enzovoort). Zo vallen bijvoorbeeld de vier sluizen in de IJsseldelta-Zuid (Van noord naar zuid langs de randmeren: Roggebotsluis, Nieuwe Revesluis, Doornsesluis en Geldersesluis) en de verschillende gemalen onder het watererfgoed. De vele terpen en kolken in het gebied vallen ook onder het watererfgoed.

Boerderijen
De overige boerderijen in en rond het plangebied zijn in te delen in verschillende typen. Op de Archeologische monumenten kaart (zie figuur 4.33) is te zien dat in de Polder Dronthen vooral nieuwe ruilverkavelingsboerderijen met een los voorhuis en boerderijen op een terp uit de jaren twintig en dertig van de 20e eeuw te vinden zijn. Friese kolonisten die het Kamperveen hebben ontgonnen, bouwden rond 1330 een kerk op de 'Dempe' aan de Leidijk, maar deze brandde in 1718 af. De kerk werd niet meer herbouwd en nu herinnert een grafheuvel aan de plaats waar de kerk ooit heeft gestaan.

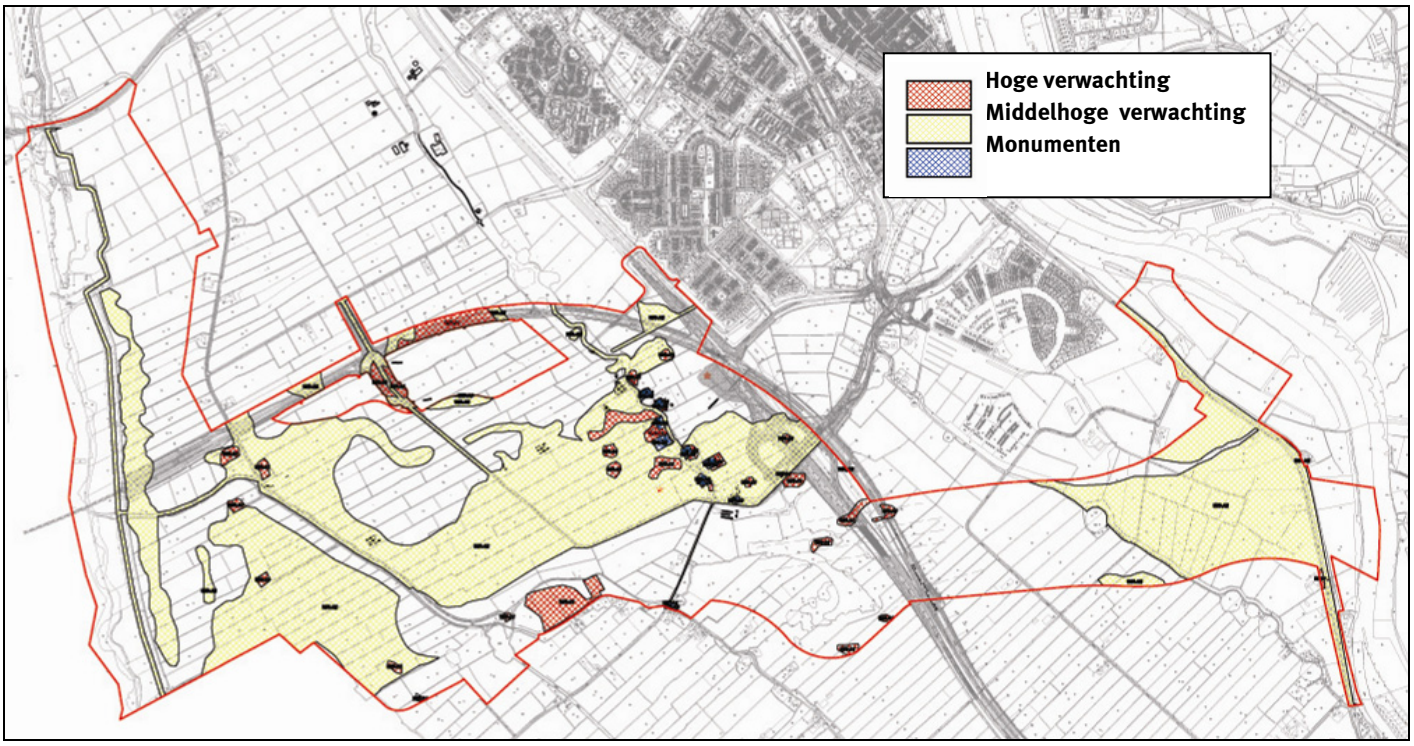
Cultuurhistorisch landschap
Tenslotte is het landschap van de IJsseldelta-Zuid met haar karakteristieke verkaveling, dijken, huiskavels op terpen en erfbeplantingen cultuurhistorisch waardevol. Langs de diverse dijken in het gebied zijn kolken waarneembaar. De Zwartendijk met boerderijen, kolken en het omringend landschap is als geheel cultuurhistorisch waardevol. Waardevol is tenslotte ook het ensemble van het agrarische landschap met haar invloeden van rivier en oorspronkelijke Zuiderzee.

10.1.2 Archeologie

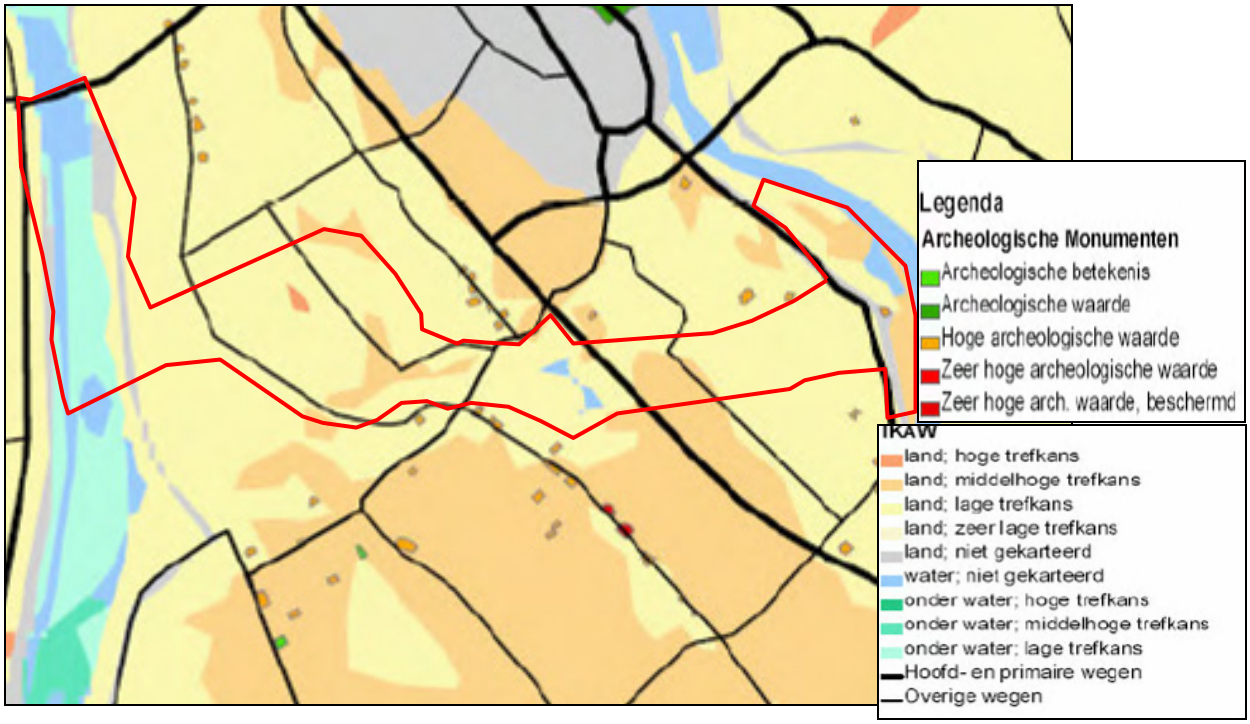
Archeologie beleid
De gemeenteraad van Kampen heeft op 28 mei 2009 de beleidsnota archeologie 'Het Bodemarchief Van De IJsseldelta, Beleidsnota Archeologie Gemeente Kampen 2009-2012' bekrachtigd. Hiermee is een eerste stap gezet op weg naar formeel gemeentelijk archeologiebeleid. De in het kader van wet- en regelgeving noodzakelijke beleidsregels waren geen onderdeel van deze beleidsnota. Het betreft onder meer de regels en eisen ten aanzien van de onderzoeksplicht die de gemeente aan ruimtelijk initiatiefnemers stelt indien zij door bouw en inrichting de bodem verstoren en daarmee mogelijk archeologisch erfgoed beschadigen of vernietigen. Aan deze en andere beleidsregels wordt thans door de Gemeente in haar rol als bevoegde overheid inzake archeologie gewerkt. De basis voor de beleidsregels is een gemeentelijke archeologische waarden- en verwachtingenkaart (zie figuur 10.3).

Zoals de naam impliceert, staan op de waarden- en verwachtingenkaart de reeds vastgestelde en bekende archeologische waarden (monumenten, beschermde terreinen), alsmede de archeologische verwachtingen.

Als gevolg van het ontbreken van door de gemeenteraad vastgesteld archeologiebeleid met daarin onderzoekseisen en selectiebeleid, is het mogelijk de onderzoeksplicht voor initiatiefnemers, waaronder de gemeente in het kader van het project IJsseldelta Zuid, op diverse wijzen in te vullen. Zo kan worden teruggegrepen op provinciaal beleid met het hieraan gekoppelde beleidsinstrument de provinciale waarden- en verwachtingenkaart of zelfs op de nationale Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) en Archeologische Monumenten Kaart (AMK) (zie figuur 10.4).



Figuur 10.3 **Gemeentelijke archeologische waarden en verwachtingenkaart [Gemeente Kampen, 2009]**



Figuur 10.4 **Uitsnede AMK en IKAWkaart planMER [DHV, 2008]**

De Gemeente Kampen als bevoegde overheid inzake archeologie heeft aangegeven te willen anticiperen op haar aanstaande archeologiebeleid.

Archeologische waarden
Op nationale (IKAW), provinciale en gemeentelijke archeologische verwachtingenkaarten zijn de op de kaart weergegeven gebieden ingedeeld in terreinen met een lage, middelhoge en hoge verwachting. In zijn algemeenheid wordt aan gebieden met een middelhoge en hoge verwachting een onderzoeksplicht gekoppeld bij ruimtelijke ontwikkelingen. Terreinen met een lage archeologische verwachting worden doorgaans vrijgesteld van onderzoek. Onderzoeksplicht betekent in dezen het opstarten van onderzoek, beschreven als het proces van Archeologische Monumenten Zorg (AMZ). Op de IKAW heeft het plangebied van de 'Bypass' veruit (geschat ca. 90%) een lage verwachting. Op de gemeentelijke kaart is dat teruggebracht tot ca. 60%. Dit betekent dat ten behoeve van het bestemmingsplan de gebieden met een lage verwachting primair worden vrijgesteld van onderzoek.

Begin 2009 is er door de gemeente Kampen een bureauonderzoek uitgevoerd (Jager, 2009). In het plangebied komen geen Rijksmonumenten, maar wel AMK terreinen voor. In het plangebied van de IJsseldelta-Zuid komen daarnaast gebieden voor met middelhoge en hoge archeologische verwachtingswaarden (zie figuur 10.3).

Onderzoeksplicht
In het kader van het project IJsseldelta-Zuid zullen de AMK en de terreinen met hoge en middelhoge archeologische verwachting worden onderzocht conform beschreven in de AMZ en de op moment van uitvoering vigerende Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (thans versie 3.1). Dit geldt echter alleen indien daadwerkelijk sprake is van ingrepen in de bodem dieper dan de ondergrenzen (50 cm).

De in dit kader verplichte eerste stap is met het gemeentelijke bureauonderzoek uit 2009 reeds gezet. De vervolgstap betreft verkennend booronderzoek. Indien daartoe aanleiding is, zal dat worden gevolgd door karterend en eventueel waarderend booronderzoek dan wel waarderend proefsleuvenonderzoek. Ten behoeve van de verschillende boorstrategieën zal de door de SIKB opgestelde onderzoeksrichtlijn voor booronderzoek dienen, al dan niet aangepast aan de Kampense geologische en archeologische situatie.

Omgang met behoudenswaardige archeologie
Indien sprake is van behoudenswaardige en door de gemeente als te selecteren archeologie, zal de gemeente Kampen als bevoegde overheid hierover een selectiebesluit nemen. Uitgangspunt van de huidige internationale wetgeving (Verdrag van Valletta, 1992) en ook van de Gemeente Kampen is het *in situ* behoud van behoudenswaardige archeologie. Initiatiefnemers voor de IJsseldelta-Zuid, waaronder de Gemeente Kampen, zullen primair trachten de behoudenswaardige archeologie *in situ* te behouden door het toepassen van archeologievriendelijke bouwwijzen, fysieke bescherming en/of eventueel planaanpassing. Indien aantoonbaar *in situ* behoud niet mogelijk is, zal de behoudenswaardige archeologie *ex situ*, dus middels opgraving of archeologische begeleiding worden veiliggesteld.

10.2 Autonome ontwikkelingen

Cultuurhistorie
Autonome ontwikkelingen zoals de aanleg van de Hanzelijn, de ontwikkeling van de stationslocatie en de uitbreiding van de woonwijk Onderdijks kunnen bedreigingen opleveren voor de cultuurhistorische- en archeologische waarden. In deze plannen dient met de waarden rekening te worden gehouden. De archeologische resten (langs de Zwartendijk, de Veenendijk en de Nieuwe dijk) zijn hierbij het meest kwetsbaar. De Hanzelijn doorsnijdt historische geografische structuren en ook een enkele stads-/eilandboerderij in het gebied.
Het is te verwachten dat met een autonome toename aan recreatie in het gebied de aanwezige cultuurhistorische elementen in de toekomst worden opgewaardeerd en bijvoorbeeld worden gebruikt als onderdeel van fiets- en wandelroutes.

10.3 Effecten

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op de cultuurhistorische en archeologische waarden.

Aantasting cultuurhistorische waarden
De ontwikkeling van de IJsseldelta-Zuid heeft een grote invloed op het cultuurhistorische agrarische landschap. Door de realisatie van de bypass, woningbouw, dijken, ed verdwijnt een groot deel van het cultuurhistorische landschap. Dit landschap heeft echter geen beschermde waarden.

In en rond het plangebied van de IJsseldelta-Zuid komen diverse beschermde cultuurhistorsiche waarden voor. Geen van de alternatieven leidt echter tot aantasting van deze monumenten beschermd in het kader van de monumentenwet of monumenten-verordening (zie contouren bijpass in figuur 10.2).

Wel worden aanpassingen gedaan aan enkele elementen die vallende onder het watererfgoed. Dit zijn o.a. de Roggebotsluis en de nieuwe Revesluis (watererfgoed). De overige sluizen en gemalen, waaronder het Rijksmonument het Oversticht, blijven ongewijzigd. Daarnaast komen in het plangebied landschappelijk/cultuurhistorisch waardevolle kolken voor. De kolken zijn relicten van dijkdoorbraken. In alle alternatieven blijven de kolken behouden. Wel wordt de Enk (in met name de alternatieven 1.2 en 1.4) vergroot ten opzichte van de huidige situatie en overstroomt regelmatig.

Daarnaast verdwijnt door de realisatie van de bypass een aantal stads/eilandboerderijen langs het zuidelijk deel van de Buitendijkse weg. Deze hebben geen beschermde waarden. Ook worden diverse terpen in het plangebied aangetast en worden lijnstructuren zoals de Veenendijk en Zeedijk doorbroken. Dit is niet onderscheidend voor de alternatieven. De structuur van de Nieuwendijk blijft behouden, maar krijgt een andere inpassing in het landschap door haar nieuwe buitendijkse ligging in de vorm van een ca. 5 hoog viaduct.

De cultuurhistorisch waardevolle grootschalige strokenverkaveling gaat in alle alternatieven in grote mate verloren door de realisatie van dijken, woningen en bypass. De oorspronkelijke verkaveling blijft in de alternatieven met drempel meer in tact dan in de overige alternatieven. De Zwartendijk blijft in haar geheel behouden. Wel verandert de

relatie van de dijkstructuur met haar omgeving door de aanleg van dijken, woningen en infrastructuur in de nabijheid.

Aantasting archeologische waarden
De Gemeente Kampen als bevoegde overheid inzake archeologie heeft aangegeven te willen anticiperen op haar aanstaande archeologiebeleid.

Op basis van de gemeentelijke archeologische waarden- en verwachtingenkaart (zie figuur 10.2) kan worden geconstateerd dat als gevolg van de IJsseldelta-Zuid gebieden met met hoge- en middelhoge verwachtingswaarden worden doorsneden. Ter hoogte van de Zwarte dijk komen tevens AMK terreinen voor.

De effecten op de archeologische waarden in het oostelijk deel van de bypass zijn niet onderscheidend tussen de alternatieven: bij alle alternatieven wordt het gebied met middelhoge verwachtings-waarden doorsneden door de aan te leggen geul. Dit effect is negatief.
In het westelijk deel van de bypass (tevens gebied met middelhoge archeologische verwachtingswaarden) is wel onderscheid waarneembaar in de effecten op archeologie. Het oppervlak verstoord gebied door de ingrepen in de bodem zijn bij de alternatieven 2.4 en 4.5 minder groot. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat in deze alternatieven minder open water wordt gerealiseerd. Deze alternatieven scoren derhalve minder negatief.

Aangezien in alle alternatieven ingrepen plaatsvinden in de bodem ter hoogte van gebieden met middelhoge en hoge verwachtingswaarden is er vervolgonderzoek nodig (zie paragraaf 10.1).

10.3.1 Samengevat

Bovenstaande effectbeschrijving kan onderverdeeld worden in enkele deelcriteria, te noemen rijks- en gemeentemonumenten, overige cultuurhistorische elementen en structuren en cultuurhistorisch landschap. De deelcriteria vallen onder de gezamenlijke noemer 'aantasting cultuurhistorische waarden'.

CULTUURHISTORIE	**Alternatieven** **Beoordelingscriteria**	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
	Aantasting cultuurhistorische waarden	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--
	Rijks- en gemeentemonumenten	0	0	0	0	0	0
	Overige cultuurhistorische elementen en structuren	-	-	-	-	-	-
	Cultuurhistorisch landschap	--	--	--	--	--	--

ARCHEOLOGIE	**Alternatieven** **Beoordelingscriteria**	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
	Aantasting archeologische waarden	-	-	0/-	-	-	0/-

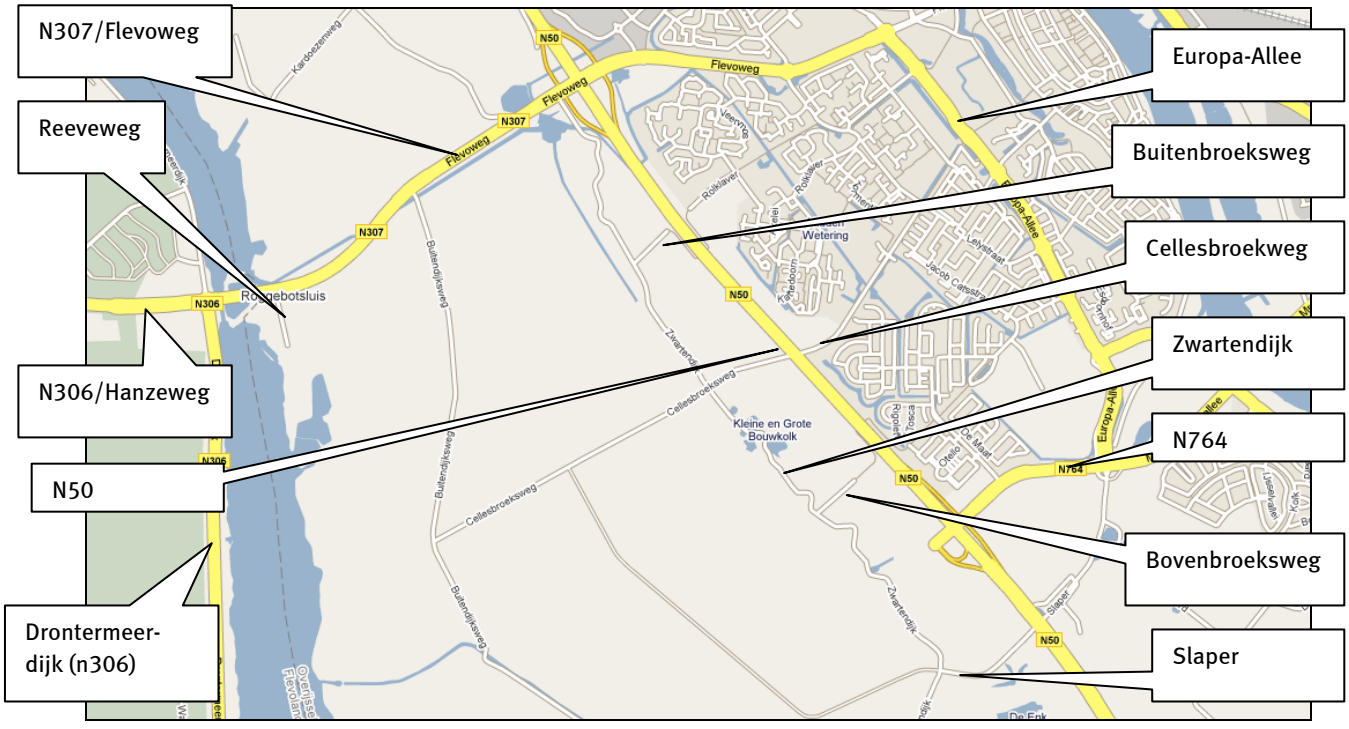
11 Verkeer en vervoer

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op verkeer en vervoer. Na de beschrijving van de huidige situatie (paragraaf 11.1) en de autonome ontwikkelingen (paragraaf 11.2) worden de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op verkeer beschreven (paragraaf 11.3).

11.1 Huidige situatie

Verkeersstructuur en -afwikkeling
Het plangebied van de IJsseldelta-Zuid wordt omsloten door twee hoofdwegen met een belangrijke regionale maar ook nationale functie. Dit zijn de N50 en de N307 (Flevoweg / Hanzeweg). In het plangebied ligt een klein aantal wegen voor de lokale ontsluiting. Naast de N50 en N307 ligt geen doorgaande hoofdweg in het plangebied (zie figuur 11.1).

N50
De N50 is een autoweg die de verbinding vormt tussen de A6 bij Emmeloord (knooppunt Emmeloord) en de A28/A50 bij knooppunt Hattemerbroek. In 2002 is de N50 over de IJssel doorgetrokken naar Emmeloord. Dit heeft geresulteerd in minder doorgaand verkeer door Kampen. In 2006 heeft Rijkswaterstaat de N50 tussen Kampen Zuid en Hattemerbroek gereconstrueerd tot een zogenaamde 3-strooksweg. Dit betekent dat de weg is uitgevoerd met 1 rijstrook per rijrichting maar dat om de beurt één richting een extra strook (inhaalstrook) tot zijn beschikking heeft. De maximale snelheid op dit wegvak is 100 km/uur. Kampen wordt op twee plaatsen ontsloten via de N50; ter hoogte van de N764 en de N307 .



Figuur 11.1 Verkeersstructuur IJsseldelta [Google maps, 2009]

De N50 is druk in beide spitsuren maar op dit moment is er geen sprake van een capaciteitsprobleem op de N50 ter hoogte van Kampen. In 2007 was de verkeersintensiteit op de N50 ter hoogte van Kampen-zuid 26.600 mvt/etmaal (werkdag)(DHV, 2008). De berekende spitsintensiteit is 2.400 mvt/uur (weekdag). De capaciteit van de N50 ter hoogte van de aansluitingen met Kampen is 3.200 mvt/uur. I/C waarden (intensiteit/capaciteit = mate van drukte) boven de 0,8 duiden op congestie. De I/C-verhouding op de N50 is 0,75 en ligt net onder de kritische 0,8.

N307
De verbinding tussen het noordelijke deel van Flevoland (Dronten en omgeving) en Zwolle-Kampen wordt gevormd door de N307 (Flevoweg/ Hanzeweg). De N307 ligt tussen Dronten en de Roggebotsluis in de Provincie Flevoland en vervolgens tot aan de N50 in de Provincie Overijssel. Deze weg is uitgevoerd als een enkelbaansweg met landbouwverkeer met een maximale snelheid van 80 km/uur en vrijliggende fietspaden aan beide zijden van de weg.

De verkeersintensiteiten op de N307 bedragen in 2007 15.350 en 13.100 mvt/etmaal (werkdag) op respectievelijk de Flevoweg en de Hanzeweg (DHV, 2008). De berekende spitsintensiteit voor een weekdag is 1.400 respectievelijk 1.200 mvt. De capaciteit van de huidige weg is 1.600 mvt/uur (DHV, 2008). De I/C verhouding op de wegvakken is met 0,75 juist onder de 0,8. Dit duidt niet op congestie. Er lijkt geen sprake van een structureel capaciteitsprobleem. Echter, op gezette tijden ontstaan wachtrijen ter hoogte van de oeververbinding. Met name in het zomerseizoen wanneer de brug over de sluis vaker open staat, ontstaan er regelmatig lange wachtrijen. Door menging van landbouwverkeer en autoverkeer is sprake van frequente langzaam rijdende files.

Het bovenstaande verschil in verkeersintensiteiten op de Flevoweg en de Hanzeweg wordt veroorzaakt doordat meer verkeer vanaf de Drontermeerdijk (N306) gebruik maakt van de N307 verkeer richting Kampen, dan richting Dronten.

Ter hoogte van de Roggebotsluis is een beweegbare brug. De doorvaarthoogte van 5.35 meter onder de brug is voor veel schepen onvoldoende. Zodoende gaat deze brug met regelmaat open.

Openbaar vervoer
In het studiegebied voor IJsseldelta (woningbouw en bypass) is geen route voor openbaar vervoer. Diverse buslijnen maken gebruik van de N307. De N50 wordt niet gebuikt door het openbaar vervoer.

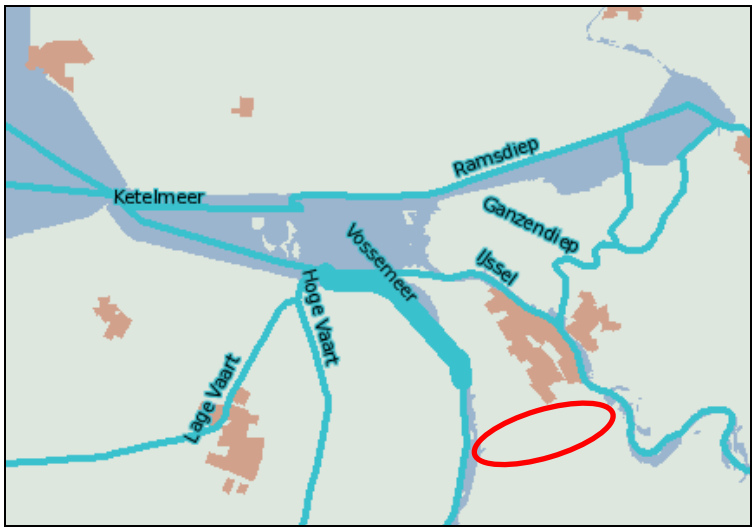
Verkeersveiligheid
Voor het fietsverkeer zijn op de N307 vrijliggende fietspaden aanwezig, maar het landbouwverkeer mengt met het overige verkeer. Er is geen parallelweg voor dit langzaam verkeer aanwezig. Ook de erfaansluitingen zijn direct op de N307.

Langzaam verkeer
Het plangebied, ten westen van Kampen, wordt omsloten door twee N-wegen. De N50 en de N307. De N50 is niet toegangkelijk voor het langzaam verkeer en er is geen aanliggend fietspad of parallelvoorziening. Landbouwverkeer en fietsers maken gebruik van onderliggende wegen. In IJsseldelta is dit onder andere de Zwartendijk.
Langs de N307 is een fietspad aanwezig. Langzaam verkeer (fietsers) van en naar de camping en havens aan de Reeveweg maken gebruik van dit fietspad. Dit pad is tevens een doorgaande fietsverbinding tussen Flevoland en Overijssel. Landbouwverkeer

maakt wel gebruik van de hoofdrijbaan van de N307. Bij het knooppunt van de N307 en N50 is het verkeer met verkeersregelinstallaties geregeld. De N50 wordt door het langzaam verkeer ongelijkvloers gekruist. Tussen de afslagen Kampen en Kampen-zuid liggen de fietsviaducten van de Bovenbroeksweg en de Buitenbroeksweg. Ook de Cellesbroekweg en de Slaper, wegen waarvan het langzaam verkeer gebruik maakt, kruisen de N50 bovenlangs. De agrarische percelen en bedrijven in het plangebied worden ontsloten door enkele verharde wegen (Buitendijkseweg, Cellesbroekweg, Zwartendijk en Slaper). In het plangebied voor de woningbouw en bypass zijn geen vrijliggende fietsroutes aanwezig.

Beroepsvaart

In het plangebied komen een aantal belangrijke vaarroutes voor de beroepsvaart, te weten de IJssel en het Drontermeer-Vossemeer (zie figuur 11.2).



Figuur 11.2 Vaarwegenoverzicht [RWS, 2009]

Tabel 11.1 Telgegevens binnenvaartschepen IJssel (vaarwegnr. 84 ter hoogte van de instroom bypass) [RWS IJsselmeergebied, 2006, 2007 en 2008]

Scheepstype / Maand	Binnenvaart 2006	Binnenvaart 2007	Binnenvaart 2008
januari	651	764	805
februari	630	779	877
maart	1.006	882	895
april	1.007	1.069	984
mei	1.067	1.035	1.037
juni	1.107	1.125	860
juli	964	946	634
augustus	854	955	715
september	1.083	1.165	796
oktober	1.067	1.119	729
november	848	1.025	706
december	673	664	634
TOTAAL	**10.957**	**11.528**	**9.672**

De scheepvaartklasses ten aanzien van de beroepsvaart (Beroepsvaart-/CEMT-klasse)in de IJssel zijn: Va Groot Rijnschip en Eenbaksduwstel. De diepte van de vaarweg is maximaal 4,2 m [RWS, 2009]. In tabel 11.1 zijn de telgegevens ten aanzien van de beroepsvaart op de IJssel ter hoogte van de instroom van de bypass weergegeven.

Het Drontermeer en Vossemeer wordt voornamelijk gebruikt voor de recreatievaart. Onderstaande tabel (tabel 11.2) geeft een overzicht van het aantal binnenvaart schepen dat in de jaren 2006 tot en met 2008 vanaf het Vossemeer naar het Drontemeer is gevaren of visa versa. Naast de binnenvaart hebben een klein aantal zeeschepen (maximaal 12 in totaal in 2007) de Roggebotsluis aangedaan.

Tabel 11.2 Telgegevens binnenvaartschepen Roggebotsluis [RWS IJsselmeergebied, 2006, 2007 en 2008]

Scheepstype en vaarrichting Maand	Binnenvaart 2006 (N)	Binnenvaart 2006 (Z)	Binnenvaart 2007 (N)	Binnenvaart 2007 (Z)	Binnenvaart 2008 (N)	Binnenvaart 2008 (Z)
januari			46	47	40	51
februari			118	111	34	50
maart	33	44	133	98	61	76
april	67	68	78	58	54	60
mei	66	74	46	81	54	84
juni	63	74	58	80	88	98
juli	58	77	87	91	82	102
augustus	81	102	77	103	75	94
september	78	79	115	112	57	74
oktober	77	69	109	79	43	61
november	77	67	95	73	33	44
december	42	38	48	41	26	27
TOTAAL	**642**	**692**	**1.010**	**974**	**647**	**821**

11.2 Autonome ontwikkelingen

Deze paragraaf beschrijft de autonome ontwikkelingen van verkeer aan de hand van de verkeersstructuur, -intensiteiten, openbaar vervoer, verkeersveiligheid en beroepsvaart.

Verkeersstructuur
Autonoom treedt geen structurele verandering van de wegverkeersstructuur in IJsseldelta op. De bestaande wegen blijven behouden. De realisatie van de Hanzelijn leidt tot een andere vormgeving van de wegen die ter hoogte van Kampen-zuid op de N50 aansluiten. Deze aansluiting wordt iets verschoven in zuidelijke richting. Hiervoor wordt de Europa-allee verlengt ter hoogte van de Slaper (zie figuur 11.1).

Grenzend aan het plangebied wordt door aanleg van parallelvoorzieningen in Flevoland langs de N23 langzaam en snel verkeer gescheiden. Het verkeer op de oeververbinding bij Roggebot blijft echter gemengd. De capaciteit van de N23 wordt door deze maatregel verhoogd. Bovendien wordt N23 de komende jaren (voor en na 2020) in fases over de gehele lengte van Alkmaar tot Zwolle opgewaardeerd. Deze opwaardering leidt tot een toename van verkeer op deze route, doordat de weg aantrekkelijker wordt voor verkeer. De capaciteit en hinder ter hoogte van de oeververbinding blijft gelijk aan de huidige situatie.

Verkeersintensiteiten
Autonoom neemt de verkeersintensiteit toe als gevolg van een autonome groei van het aantal motorvoertuigen op de weg. Om inzicht te krijgen in de verkeersintensiteiten in 2020 is gebruik gemaakt van twee verkeersmodellen. Onderstaand is dit toegelicht.

Voor de N307/N23 en de N50 is naast het gemeentelijk verkeersmodel gebruik gemaakt van een regionale NRM-model (NRM-Randstad). NRM-modellen richten zich meer op regionale en (inter)nationale ontwikkelingen dan gemeentelijke verkeersmodellen. Een voorbeeld van een dergelijk ontwikkeling is de opwaardering van de gehele N23 van Alkmaar tot Zwolle. In het NRM model zijn alleen provinciale en (inter)nationale wegen opgenomen, terwijl in het gemeentelijk model ook lokalere wegen zijn ingevoerd. Doordat het gemeentelijk verkeersmodel dus 'kleinmaziger' is en geen regionale in (inter)nationale ontwikkelingen beschouwd, zijn ten opzichte van het NRM-model verschillende verkeersintensiteiten in 2020 te constateren. (Boven)regionale ontwikkelingen en de effecten hiervan op verkeersstromen kennen een grotere onzekerheid dan de gemeentelijke ontwikkelingen. Bij de IJsseldelta-Zuid leidt dit tot een hogere verwachte verkeerscijfers in het model. Door het gebruik van het NRM naast het gemeentelijk model ontstaan scenario's die de bandbreedte van de te verwachten verkeersdruk op de N-wegen rond het plangebied van de IJsseldelta weergeven.

Voor de lokale wegen (alle wegen met uitzondering van de N50 en N307) is alleen gebruik gemaakt van het gemeentelijk verkeersmodel. Het schaalniveau van dit model sluit het beste aan bij deze wegen. De NRM-modellen doen geen uitspraak over het onderliggend wegennet (de gemeentelijke wegen). Voor het onderliggend wegennet is geen gebruik gemaakt van scenario's, zoals wel voor de N-wegen is gedaan. De reden hiervoor is dat de diverse (boven)regionale ontwikkelingen, die leiden tot verschillende verkeersintensiteiten op de N-wegen, niet leiden tot relevante verschillen op de lokale ontsluitingswegen. Voor het onderliggende wegennet zijn juist de lokale ontwikkelingen (bijvoorbeeld nieuwbouw in Kampen) relevant. Over deze ontwikkelingen bestaat meer duidelijkheid dan over de (boven)regionale ontwikkelingen. De lokale ontwikkelingen zijn opgenomen in het verkeersmodel van Kampen.

Voor de autonome ontwikkeling op de N307/N23 en de N50 is naast het gemeentelijk model gebruik gemaakt van het NRM-model Randstad. Door het gebruik van twee modellen ontstaat hierdoor een bandbreedte voor de te verwachten verkeersdruk.
De verkeersintensiteiten voor 2020, zonder de ontwikkeling van IJsseldelta, zijn gegeven in tabel 11.3. In figuur 11.3 zijn de desbetreffende wegvakken aangegeven.

Tabel 11.3 Etmaalintensiteiten autonoom 2020 weekdag (mvt)

	Wegvak	Verkeersintensiteit (gemeentelijk model)	Maximum scenario verkeersintensiteit (NRM Randstad)
1	Ontsluitingsweg IJsseldelta (Slaper)	100	-
2	Verbindingweg over bypass (Nieuwendijk)	6.420	-
3	Ontsluitingsweg Deelgebied 3	1.280	-
4	N764 tussen N50 en aansluiting stationsomgeving en deelgebied 3	19.340	-
5	Europallee	15.370	-
6	N764 (brug over IJssel)	18.100	-
7	N50 Kampen Zuid - H'broek	32.2 00	46.400
8	N50 Kampen Zuid - Kampen Noord	32.000	46.400
9	N307 thv Roggebot	24.900	24.500

- Voor dit wegvak is alleen het gemeentelijke verkeersmodel beschikbaar

Figuur 11.3 **Berekenpunten verkeersintensiteiten IJsseldelta** *(nummer corresponderen met tabel 4.13)*

☆ *locatie aansluiting onderliggende wegen op N50 (2020, autonoom). De bestaande aansluiting vervalt vanwege de aanleg van de Hanzelijn.*

Tabel 11.4 **Berekende spitsintensiteiten en I/C verhouding avondspits 2020 (mvt/uur)**

Wegvak	Intensiteit (Gemeentelijk model)	Intensiteit (NRM- Randstad ref)	Wegcapaciteit	I/C (gemeentelijke model)	I/C (NRM)
Ontsluitingsweg IJsseldelta (Slaper)	10	-	-	-	-
Verbindingweg over verlegde IJssel (Nieuwendijk)	642	-	2.400	0,27	-
Ontsluitingsweg Deelgebied 3	128	-	2.000	0.64	-
N764 tussen N50 en aansluiting stationsomgeving en deelgebied 3	1.934	-	3.200	0,60	-
Europallee	1.537	-	3.200	0,48	-
N764 (brug oer IJssel)	1.810	-	3.200	0,66	-
N50 Kampen Zuid - H'broek	3.220	4.600	3.360	0.95	1,48
N50 Kampen Zuid - Kampen Noord	3.190	4.600	6.400	0,50	0,72
N307 thv Roggebot	2.490	2.500	3.200*	0,78	0,78

* De capaciteit van de N307 neemt toe tot 3.200 door de realisatie van parallelwegen. Echter de oeververbinding blijft 2x1 en heeft theoretisch een capaciteit van 1.600 mvt/etm. Dit leidt ter plaatse van Roggebot tot congestie.

De verkeersdrukte, uitgedrukt in de verhouding tussen verkeersintensiteit en wegcapaciteit (I/C-verhouding) is weergegeven in tabel 11.4. De I/C-verhouding wordt bepaald voor het drukste moment van de dag; de avondspits.

De lokale wegen en de N307 hebben voldoende in 2020 capaciteit om de autonome ontwikkelingen op te vangen. I/C-waarden boven de 0,8 duiden op congestie. Dit is op de lokale wegen en de N307 niet het geval.

De I/C-verhouding ter hoogte van de roggebotsluis is op basis van gegevens uit het verkeersmodel berekend. Er is daarbij uitgegaan van een bepaalde capaciteit van de weg. Hierbij is geen rekening gehouden met het feit dat de brug op wisselende tijden wordt geopend. Het is niet mogelijk hiermee in een verkeersmodel rekening te houden doordat onvoorspelbaar is hoe vaak en wanneer de brug wordt geopend. De berekende I/C-verhouding is hiermee op momenten dat de brug veelvuldig (in de spits) wordt geopend een onderschatting van de werkelijkheid. Ook is er in het model geen rekening gehouden met de aanwezigheid van landbouwverkeer. Daar waar in de autonome situatie de beschreven I/C-verhouding net onder de 0,8 zit, kan deze in de praktijk door het openen van de brug hoger uitkomen waarmee verstoring en snelheidsverlaging optreedt van het doorstromende verkeer. Er is dan (in tegenstelling tot wat eerder is gesteld) onvoldoende capaciteit om de autonome ontwikkelingen op te vangen.

Op de N50, ten zuiden van Kampen, treedt in 2020 congestie op. De waarde 0,8 wordt dan overschreden. Indien de prognose in het NRM waarheid wordt, is sprake van extreme congestie op de N50 op het wegvak Hattemerbroek- Kampen Zuid (uitgaande van een wegcapaciteit van 3.360 mvt/spits).

Openbaar vervoer
De Hanzelijn is momenteel al in uitvoering. De aanleg van deze spoorverbinding tussen Kampen en Lelystad (Zwolle-Amsterdam) leidt tot een andere verdeling van ritten over de vervoersmodaliteiten (auto of ov). Anders gezegd: het aantal auto's neemt af doordat meer gebruik wordt gemaakt van de trein. Deze ontwikkeling is meegenomen in de verkeersmodellen en werkt door in de verkeersintensiteiten in tabel 11.4.

De verkeersintensiteit op de N307 neemt toe. Door aanleg van parallelvoorzieningen voor het langzaam verkeer is de verwachting dat de vertraging en ritonzekerheid op deze weg afnemen. Ter hoogte van Roggebot wordt geen parallelvoorziening gerealiseerd.

Verkeerveiligheid
De autonome toename van verkeer leidt tot een hogere kans op ongevallen. Op de N23 neemt deze kans door de aanleg van een parallelvoorziening af, omdat langzaam en snel verkeer hier gescheiden wordt. Dit verkeer mengt echter weer ter hoogte van Roggebot om hier de 1x2 baans brug over te steken. Dit kan leiden tot onveilige situaties.

Beroepsvaart
Buiten het plangebied wordt de Zuiderzeehaven, een nat bedrijventerrein aan diep water (4,70 meter) ten noorden van Kampen gerealiseerd. De haven is geschikt voor kustvaarders (CEMT klasse 5a) en is ook over de weg via de A50, A6 en A28 goed bereikbaar.

11.3 Effecten

Deze paragraaf gaat nader in op de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op de verkeersstructuur en ontsluiting, de verkeersafwikkeling, de verkeersveiligheid, openbaar vervoer, langzaam verkeer en de beroepsvaart.

11.3.1 Verkeersstructuur en ontsluiting

Ontsluiting IJsseldelta
De ontwikkeling van nieuwe woningen in IJsseldelta-Zuid leidt tot een toename van verkeer en een beperkte aanpassing van de verkeersstructuur om dit verkeer te verwerken. Voor de ontsluiting van de nieuwe woningen wordt een nieuwe verbindingsweg aangelegd. De Slaper wordt hiervoor vanaf de N50 tot de woningbouwlocatie opgewaardeerd. Daar waar de Slaper ten noorden van de woningbouwlocatie de Hanzelijn kruist komt een 'knip' in de weg. Voor autoverkeer is de Slaper in noordelijk richting (richting N307) niet te gebruiken. Deze mogelijkheid bestaat wel voor het fietsverkeer en is in al de alternatieven gelijk.

De Buitendijkseweg komt door realisatie van de bypass gedeeltelijk te vervallen. Woningen aan deze weg worden door ontwikkeling van IJsseldelta nog maar via één zijde ontsloten.

> De oeververbinding maakt deel uit van de N307. Beleidsvoornemen is dat deze weg opgewaardeerd wordt tot een tweebaans N23. In dit MER wordt met N307 bedoeld de huidige enkelbaans weg, eventueel met parallelvoorziening voor het langzaam verkeer. Met N23 wordt de verdubbelde weg bedoeld.

Oeververbinding
Voor de opwaardering van de oeververbinding is een aantal varianten. Deze varianten en de bijbehorende milieu effecten zijn beschreven in hoofdstuk 18. De varianten voor de oeververbinding hebben geen effect op verkeer in en om de woningbouw in IJsseldelta-Zuid.

11.3.2 Verkeersafwikkeling

Bypass
De effecten van de alternatieven voor de bypass en maatregelen voor de waterhuishouding hebben geen effect op het wegverkeer. In al de alternatieven wordt de woningbouw op een gelijke manier ontsloten (via de Slaper richting de N50 en Kampen-zuid). Zodoende hebben de alternatieven voor de bypass onderling geen onderscheidend effect op de verkeersstromen.

Woningbouw
Bovenstaand is weergegeven dat de alternatieven voor IJsseldelta niet onderscheidend zijn voor verkeer en vervoer wat betreft het wegverkeer. Naast de doelstelling van IJsseldelta 1.100 woningen in IJsseldelta te realiseren, is ook de robuustheid van de ontsluitingen bekeken. Hiervoor is naast de woningbouwopgave van IJsseldelta ook een situatie met een aanvullende bouwopgave in Kampen onderzocht. Deze 'robuustheidstoets' met 1.265 woningen in IJsseldelta en 190 extra woningen, 32.000 m^2

bedrijfsruimte, 50.000 m^2 commerciële ruimte en 4.000 m^2 maatschappelijke voorzieningen in Kampen (deelgebied 3) is onderscheidend voor verkeer en vervoer.

De extra ontwikkelingen in deelgebied 3 zijn nog niet besloten en geen onderdeel van het voorliggende MER. Dit scenario is slechts bedoeld om de robuustheid bij de mogelijke toekomstige ontwikkelingen te bezien. De varianten die ontstaan door deze robuustheidstoets zijn van toepassing op alle alternatieven bij IJsseldelta-Zuid.

Oeververbinding en N23
De opwaardering van de oeververbinding op zichzelf leidt niet tot verandering van de verkeersstromen (intensiteiten) op de N307/ N23. De oeververbinding is een klein onderdeel van een grotere verbinding. De capaciteit van de gehele verbinding tussen Kampen en Dronten is bepalend voor de verkeersintensiteiten bij de oeververbinding en niet de oeververbinding zelf. De effecten van de oeververbinding op de verkeersdoorstroming op de N307/N23 ter plaatse van Roggebot zijn beschreven bij de effectbepaling van de varianten voor de oeververbinding in hoofdstuk 18.

De verdubbeling van de N307 (geen onderdeel van dit MER) is niet opgenomen in de autonome ontwikkeling, gezien hierover nog geen concreet ruimtelijk besluit genomen is. Echter, de provincies Flevoland en Overijssel hebben gesteld dat als de oeververbinding opgewaardeerd wordt, ook de N307 spoedig tot een tweebaans N23 wordt opgewaardeerd. Uitgangspunt is zelfs dat, zonder verdubbeling van de N23 de daadwerkelijke aanleg van de oeververbinding niet plaatsvinden. Bij de verkeersberekening is rekening gehouden met deze ontwikkeling van de N23. In feite betreft de effectbeschrijving voor wegverkeer bij de oeververbinding het scenario inclusief de ontwikkeling van de N23.

Voor het plangebied zijn meerdere verkeersmodellen beschikbaar. Eèn hiervan, het NRM Randstad - MIT geeft aanzienlijk hogere verkeersintensiteiten op de N23 en de N50 dan het gemeentelijk verkeersmodel. Dit verschil bestaat doordat in dit model aanzienlijk meer ruimtelijke en economische ontwikkelingen op een hoger schaalniveau zijn meegenomen. In dit besluit-MER is ervoor gekozen om deze hogere intensiteiten ook inzichtelijk te maken. In de hogere intensiteiten in het NRM model is geen rekening gehouden met de (marginale) verschillen uit de robuustheidstoets met extra woningbouw.

N50 en N23
De ontwikkeling van IJsseldelta leidt volgens het gemeentelijke verkeersmodel tot een toename van verkeer van circa 7% op de N23 en de N50. De aanvullende woningbouw in de robuustheidstoets genereert hier bovenop nog eens circa 2% verkeerstoename.

De toename van verkeer op de N50 is volgens het NRM 10%. De verdubbeling van de N23 leidt volgens het NRM-model tot een verkeerstoename van 43%.

Gemeentelijke wegen
IJsseldelta levert een sterke toename van verkeer op de Slaper (westelijk van de N50). Autonoom ontsluit deze weg enkele woningen, agrarische bedrijven en percelen. Bij de ontwikkeling van IJsseldelta wordt deze weg opgewaardeerd tot ontsluitingsweg voor heel IJsseldelta. IJsseldelta-Zuid en het scenario 'robuustheidstoets' leveren respectievelijk ruim een 50- en 60-voud van het autonome verkeer op deze weg.
Op de doorgaande wegen in de gemeente (Europa-allee, Nieuwendijk, IJsselbrug, ontsluiting deelgebied 3, N50 en N23), is een verkeerstoename van 6 tot 9 % door

IJsseldelta-Zuid. De toename op de N764 nabij de woningontwikkeling is met 13% iets groter.
In de robuustheidstoets is bij de meeste aanliggende wegen een toename van 8 tot 15 %. Op de N764 nabij deelgebied 3 is door de extra woningbouw in Kampen een toename van verkeer met 23%. De ontsluitingsweg van deelgebied 3 kent bijna een verviervoudiging van het verkeer.

Tabel 11.5 Etmaalintensiteiten en verkeersontwikkeling IJsseldelta 2020 tov. autonoom, gemeentelijk verkeersmodel (weekdag)

Wegvak	Autonoom (mvt)	IJsseldelta-zuid (mvt)	% toename Ijsseldelta-zuid	Robuustheidstoets (aanvullende woningopgave) (mvt)	% toename robuustheidstoets
Ontsluitingsweg IJsseldelta (Slaper)	100	5.555	5.455	6.391	6.291
Verbindingweg over verlegde IJssel (Nieuwendijk)	6.420	6.820	6	7.390	15
Ontsluitingsweg Deelgebied 3	1.280	1.370	7	6.210	385
N764 tussen N50 en aansluiting stationsomgeving en deelgebied 3	19.340	21.920	13	23.770	23
Europallee	15.370	16.700	9	17.550	14
N764 (brug over IJssel)	18.100	19.600	8	20.620	14
N50 Kampen Zuid - H'broek	32.200	34.110	6	34.790	8
N50 Kampen Zuid - Kampen Noord	32.000	34.360	7	35.200	10
N23 thv Roggebot	24.900	26.880	8	27.280	10

Tabel 11.6 Etmaalintensiteiten en verkeersontwikkeling IJsseldelta 2020, NRM-Randstad (weekdag, mvt)

Wegvak	Autonoom	Maximum scenario	% toename
N50	46.400	51.800	10
N23 thv Roggebot	24.500	42.700	43

De verkeersdrukte, uitgedrukt in de verhouding tussen verkeersintensiteit en wegcapaciteit (I/C-verhouding) is weergegeven in de tabel 11.7. De I/C-verhouding is bepaald voor het drukte moment van de dag. Dit betreft de avondspits.

Gemeentelijk verkeersmodel
Indien de I/C verhouding hoger is dan 0,8 treedt congestie op. Op de onderliggende wegen en de N23 is dit niet het geval. Deze wegen voldoen voor de realisatie van IJsseldelta, ook indien de extra woningen (robuustheidstoets) gerealiseerd worden.

De ontsluiting van de nieuwe woonwijk heeft ruim voldoende capaciteit voor de voorgenomen ontwikkeling. Op welke wijze de (erf)ontsluiting binnen de woonwijk plaatsvindt is nog niet uitgewerkt. Het berekenen van een I/C verhouding binnen het woongebied is zodoende nog niet mogelijk.

Het knelpunt dat autonoom bestaat op de N50 neemt iets toe door de ontwikkeling van IJsseldelta. Het gemeentelijk verkeersmodel geeft een I/C verhouding boven de 1. De congestie bij Kampen Zuid neemt in de avondspits ernstige vormen aan. Het aanvullende effect bij de robuustheidstoets is relatief beperkt.

Door verdubbeling van de oeververbinding en de N23 wordt congestie op deze weg voorkomen. Indien de weg niet verdubbeld zou worden, zou na realisatie van IJsseldelta een I/C verhouding hoger dan 0,8 ontstaan. In dat geval is sprake van congestie. Verdubbeling van de N23 is nodig om congestie door realisatie van IJsseldelta te voorkomen.

Tabel 11.7 Spitsintensiteiten en I/C verhouding avondspits 2020, gemeentelijk model (mvt/uur)

Wegvak	Intensiteit Autonoom	I/C autonoom	IJsseldelta-Zuid	Robuustheids-toets	I/C IJsseldelta-Zuid	I/C robuustheid stoets
Ontsluitingsweg IJsseldelta (Slaper)	10	-	510	580	0,25	0,29
Verbindingweg over verlegde IJssel (Nieuwendijk)	640	0,27	680	740	0,28	0,31
Ontsluitingsweg Deelgebied 3	130	0,06	140	620	0,07	0,31
N764 tussen N50 en aansluiting stationsomgeving en deelgebied 3	1.930	0,60	2.190	2.380	0,69	0,74
Europallee	1.540	0,48	1.670	1.760	0,52	0,55
N764 (brug oer IJssel)	1.810	0,66	1.960	2.060	0,61	0,64
N50 Kampen Zuid - H'broek	3.220	0.95	3.410	3.480	1,02	1,04
N50 Kampen Zuid - Kampen Noord	3.190	0,50	3.440	3.520	0,54	0,55
N23 thv Roggebot	2.490	0,78	2.690	2.730	0,42	0,43

Tabel 11.8 Spitsintensiteiten en I/C verhouding avondspits 2020, NRM-Randstad (mvt/uur)

Wegvak	Intensiteit autonoom	I/C autonoom	Maximum intensiteit (NRM)	I/C maximum
N50 Kampen Zuid - H'broek	4.600	1,35	5.200	1,55
N50 Kampen Zuid - Kampen Noord	4.600	0,72	5.200	0,81
N23 thv Roggebot	2.500	0,78	4.300	0,67

De robuustheidstoets met meer woningen leidt tot meer verkeersbewegingen. De I/C-verhouding neemt hierdoor iets toe. Dit leidt echter, met uitzondering van de ontsluitingsweg van deelgebied 3, niet tot een duidelijk drukker wegbeeld.

NRM-Randstad

In het geval dat het maximum NRM-scenario waarheid wordt, is op de N50 ten zuiden van Kampen sprake van zeer ernstige congestie in de avondspits. Er moet ruim 1,5 maal zoveel verkeer afgewikkeld worden dan de wegcapaciteit. In dit scenario zal ook op al de wegen die aansluiten op de N50 ten zuiden van Kampen, waaronder aanliggende wegvakken van de N50 en de ontsluiting van IJsseldelta en Kampen-Zuid het verkeer

ernstige hinder ondervinden. Het relatieve verschil in verkeersdruk ten opzichte van de autonome situatie is volgens dit NRM op de N50 relatief beperkt.

Conclusie verkeersafwikkeling
De verkeersstructuur voldoet voor de ontwikkeling van het verkeer na realisatie van IJsseldelta. Dit is ook het geval indien een extra bouwopgave (geen onderdeel van dit MER) gerealiseerd wordt. Alleen het knelpunt op de N50 dat autonoom al aanwezig is, wordt iets versterkt. De opwaardering van de oeververbinding heeft een positief effect op de verkeersafwikkeling op de N23. De beoordeling voor de verkeersafwikkeling is neutraal (0).

Doorzicht I/C verhouding 2030
Ook na de planperiode zal de verkeersintensiteit blijven groeien. Voor het jaar 2030 is met het gemeentelijk verkeersmodel de verkeersintensiteit bepaald. Met het NRM-model is dit niet mogelijk.
De verkeersintensiteit in 2030 is circa 20% hoger dan die in de robuustheidstoets. Ook de I/C verhouding neemt met dit percentage toe. De verkeersintensiteiten in 2020 en 2030 zijn opgenomen in tabel 11.9.

Tabel 11.9 Spitsintensiteiten en I/C verhouding avondspits 2020 en 2030, gemeentelijk model (mvt/uur)

Wegvak	I/C autonoom (2020)	I/C IJsseldelta-Zuid (2020)	I/C robuustheidstoets (2020)	I/C 2030
Ontsluitingsweg IJsseldelta (Slaper)	-	0,25	0,29	0,36
Verbindingweg over verlegde IJssel (Nieuwendijk)	0,27	0,28	0,31	0,38
Ontsluitingsweg Deelgebied 3	0,06	0,07	0,31	0,36
N764 tussen N50 en aansluiting stationsomgeving en deelgebied 3	0,60	0,69	0,74	0,90
Europallee	0,48	0,52	0,55	0.67
N764 (brug oer IJssel)	0,66	0,61	0,64	0.79
N50 Kampen Zuid - H'broek	0.95	1,02	1,04	1,31
N50 Kampen Zuid - Kampen Noord	0,50	0,54	0,55	0,70
N23 thv Roggebot	0,78	0,42	0,43	0,52

In 2030 hebben de meeste wegen in en om het plangebied voldoende capaciteit voor de verwachte verkeersintensiteit. I/C-waarden boven de 0,8 duiden op congestie. Deze wordt overschreden op de N50 en de N764. De congestie in 2020 op de N50 neemt toe, als deze weg niet verder opgewaardeerd tot dubbelbaans autoweg. Nieuw is het knelpunt op de N764; bij de aansluiting op de N50 treedt op deze weg in de avondspits congestie op. Ook brug over de IJssel wordt druk.

Voor 2030 is alleen de verkeersintensiteit aangegeven. De verkeersintensiteiten in 2030, zonder de realisatie van IJsseldelta zijn niet berekend.
De I/C-verhouding in 2030 op de N50 en N23 is volgens het gemeentelijk verkeersmodel overigens lager dan de prognose in het NRM-randstad voor 2020. Mogelijk treedt in 2030 op deze N-wegen meer congestie op dan uit de bovenstaande tabel blijkt.

Verkeersverdeling
Op basis van tellingen op de gemeentelijke en N-wegen is voor de gemeentelijke wegen, respectievelijk de N23 en N50 gekomen tot het onderstaande aandeel vrachtverkeer. Er is geen aanleiding om aan te nemen dat de verdeling van het verkeer op deze wegen door ontwikkeling van IJsseldelta van samenstelling verandert. Voor het studiegebied worden na ontwikkeling van IJsseldelta dezelfde verkeersverdelingen gehanteerd.

Tabel 11.10 Aandeel vrachtverkeer IJsseldelta N23 (oeververbindind) en N50 (%)

	aandeel vrachtverkeer (%)
etmaal	14,5
dag	14,6
avond	8,7
nacht	20,9

Tabel 11.12 Aandeel vrachtverkeer IJsseldelta overige wegen (%)

	aandeel vrachtverkeer (%)
etmaal	8,5
dag	9,6
avond	3,4
nacht	8,1

Conclusie verkeersafwikkeling IJsseldelta
De verkeersintensiteit neemt door de ontwikkeling van IJsseldelta iets toe. De meeste wegen in het plangebied zijn berekend op deze toename, waardoor geen congestie ontstaat. Het gemeentelijke weggennet voldoet voor de ontwikkeling. De verkeerstoename leidt alleen op de toch al erg drukke N50 ten zuiden van Kampen tot een lichte toename van verkeers. De ontwikkeling van de N23 en de oeververbinding leidt tot een positief effect op de verkeersafwikkeling op de N23.
De robuustheidstoets met een aanvullende woningbouwopgave leidt tot een kleine extra toename van verkeer. Dit effect is niet dermate dat het leidt tot een andere effectbeoordeling.

Verkeersafwikkeling oeververbinding
De bestaande enkelbaans lage brug bij Roggebot wordt vervangen door een geoptimaliseerde oeververbinding. Door deze optimalisatie ontstaan meer rijbanen. Tevens zal het aantal keer dat het wegverkeer door brugopeningen oponthoudt ondervindt van de scheepvaart afnemen. Bij alle varianten voor de oeververbinding treedt hierdoor in meer of mindere mate een positief effect op. De mate van dit positief effect is afhankelijk van de gekozen variant. Dit effect is nader beschreven in hoofdstuk 18.

11.3.3 Veiligheid

De ontwikkeling van IJsseldelta leidt tot een toename van verkeersbewegingen. Deze toename is afhankelijk van het aantal gerealiseerde woningen en bedrijven. Een toename van verkeersbewegingen in een gebied leidt in de regel tot een toename van het ongevalsrisico. De toename van verkeer door de ontwikkeling van IJsseldelta is niet dermate dat de verwachting is dat de verkeersveiligheid sterk verandert.
Ervan uitgaande dat IJsseldelta wordt ontwikkeld volgens de verkeersveiligheidsprincipes ‘Duurzaam veilig’ en dat ook de ontsluitingsweg ‘Slaper’ volgens deze principes wordt opgewaardeerd, ontstaat een voldoende verkeersveilige situatie.
De drukte op de N50 is wat betreft verkeersveiligheid een aandachtspunt. Dit is in 2020 zowel autonoom als met de ontwikkeling van IJsseldelta het geval.

De opwaardering van de oeververbinding leidt ter plaatse van deze oeververbinding tot een toename van de verkeersveiligheid. Dit positief effect is het sterkst voor de varianten van de oeververbinding waar het doorgaand en langzaam verkeer gescheiden wordt. In hoofdstuk 18 wordt de beoordeling van verkeersveiligheid per variant van de oeververbinding weergegeven.

11.3.4 Openbaar vervoer

De opwaardering van de oeververbinding leidt tot minder hinder voor het verkeer over deze verbinding. Hieronder zijn ook bussen op de lijnen 140, 143, 643 en 683. Er maken geen lijnbussen gebruik van de N306.

Nog onduidelijk is of de woningbouw in IJsseldelta via een buslijn ontsloten wordt. Vanuit IJsseldelta is het nieuwe station op de Hanzelijn op loop- en/of fietsafstand en daarmee goed bereikbaar per openbaar vervoer. Rekening houdend met reële routes en de aanleg van nieuw water, is de afstand vanaf IJsseldelta-zuid tot het station op de Hanzelijn circa twee kilometer.

11.3.5 Langzaam verkeer

Naast de hoofdontsluiting van IJsseldelta-zuid voor het wegverkeer via de zuidelijke route (richting N50), kan het langzaam verkeer gebruik maken van een noordelijke ontsluiting via het viaduct over de Hanzelijn. Er komt een fietspad over de dijk richting de Flevoweg (N23). De meeste bestaande fietsroutes blijven behouden. Een route over de Buitendijkseweg komt te vervallen en wordt vervangen door een route door de woninglocatie IJsseldelta.

De langzaam verkeersroutes in IJsseldelta moeten nog nader worden uitgewerkt. Uitgegaan zal worden van de principes uit Duurzaam Veilig.

11.3.6 Beroepsvaart

De effecten van de bypass op de beroepsscheepvaart richten zich op de volgende aspecten:

- dwarsstromingen en zicht hinder bij de inlaat en de uitstroming;
- lengte van de invaart en 'parkeerruimte';
- extra vaarbewegingen op het Vossemeer en de IJssel.

Dwarsstromingen
Ten aanzien van de dwarsstromingen is door DHV (DHV, 2009) aangegeven dat de optredende dwarsstromingen bij de inlaat onder normale omstandigheden op de IJssel en bij de uitlaat in het verlengde Vossemeer, niet tot problemen voor de scheepvaart leidt. Het rivierkundig Beoordelingskader (RWS) schrijft voor dat de dwarsstroming (loodrecht op de stroomrichting) ≤ 0,3 m/s moet zijn bij een IJsselafvoer die 1/10 jaar optreedt. Aangezien de bypass bij deze afvoeren nauwelijks meestroomt (maximaal 3% van de afvoer) met de rivier is deze beoordeling niet van toepassing. Wel is door DHV een hydraulische analyse uitgevoerd naar de stroombeelden bij IJsselafvoeren met een overschrijdingskans van o.a. 1/10 per jaar, waaruit blijkt dat de optredende dwarsstroming vanaf de vaargeul ≤ 0,3 m/s is. Ook is er geen sprake van de aanleg van obstakels e.d. die het zicht voor de scheepsvaart verminderen. Opgemerkt dient te worden dat ook bij hoge rivierafvoeren sprake is van beroepsvaart. Het is daarom van belang dat de dwarsstroming ook aan de rand van de vaarweg beperkt blijft. Door

bijvoorbeeld het vergroten van de invaartlengte (de afstand tussen de vaarweg van de IJssel en de sluis naar de bypass) kan deze dwarsstroming beperkt worden.

Invaartlengte en 'aanlegruimte'
De invaartlengte alsmede de ruimte die hier aanwezig is ten behoeve van de aanleg van recreatievaart heeft invloed op de veiligheid van de beroepsvaart. Een langere geul met meer aanlegruimte levert minder gevaarlijke situaties op. Alternatief 2.4 gaat uit van een gecombineerde schutsluis en inlaatwerk waarbij de geul in de uiterwaarden relatief kort is en minder ruimte in beslag neemt. Alternatief 2.4 scoort derhalve iets negatiever dan de overige alternatieven.

Vaarbewegingen
De Randmeren en de IJssel worden gebruikt voor het transport over water. In 2006, 2007 en 2008 zijn respectievelijk 1.500, 2.000 en 1.300 binnenvaartschepen geteld bij Roggebot. Er is autonoom een groei van de beroepsvaart voorzien van 1% per jaar. Uitgaande van de hoogste telling in 2007 passeren bij Roggebot in 2020 maximaal 2300 binnenvaartschepen.

De realisatie van IJsseldelta heeft geen effect op de vaarbewegingen van de beroepsvaart. De bypass kent ter plaatse van de N50 een maximale doorvaarthoogte van vier meter en wordt niet geschikt voor beroepsvaart. De bestaande vaarroutes over de IJssel en de Randmeren blijven ongewijzigd. Enige verandering die optreedt, is dat de sluis bij Roggebot komt te vervallen. Een nieuwe sluis bij Reve komt hiervoor in de plaats. Het aantal sluizen op deze vaarroute blijft gelijk.

De huidige oeververbinding bij Roggebot bestaat uit een lage brug. Deze moet geopend worden voor de beroepsvaart hoger dan 5,35 meter. Uitgangspunt van Rijkswaterstaat is dat bij de oeververbinding geen extra wachttijd voor de scheepvaart is (vrije doorvaart/ staandemastroute). De bestaande brug wordt ten behoeve van de beroepsvaart direct geopend, alleen in de spits voor het wegverkeer is als benuttingmaatregel een wachttijd voor de scheepvaart mogelijk. Het optimaliseren van de oeververbinding levert zodoende voor de beroepsvaart het grootste gedeelte van de dag geen vaar- of wachttijdverkorting. Positieve effecten van de opwaardering komen vooral ten goede van het wegverkeer. Effecten van IJsseldelta-Zuid op de recreatievaart zijn beschreven in paragraaf 13.3.3. Er is in deze effecten géén onderscheid tussen de verschillende alternatieven.

Effecten op beroepsvaart in combinatie met zomerbedverdieping
Gezien de beperkte waterstandsdaling door de maatregel zomerbedverlaging tijdens gemiddelde en lage afvoeren, worden ook slechts beperkte effecten op de vaardieptes verwacht. Bij het beschouwen van de scheepvaart effecten, wordt gerefereerd aan OLA (Overeengekomen Lage Afvoer). Dit betreft de afvoer waarvan wettelijk is vastgelegd dat scheepvaart nog mogelijk moet zijn. De OLA is de afvoer die gemiddeld 20 dagen per jaar wordt onderschreden. Deze waarde komt ongeveer overeen met het gemiddelde jaarminimum. Ten aanzien van de zomerbedverlaging zijn drie gebieden onderscheiden; de vaarweg binnen het traject van de zomerbedverlaging (geen negatief effect te verwachten), jachthaven bij Hattem en energiecentrale Harculo (beperkt maar significant effect te verwachten van ca. 7 cm bij OLA) en de vaarweg bovenstrooms van de zomerbedverlaging (DHV, 2009c). Voor dit laatste traject daalt de waterstand (max. 8 cm bij OLA), maar de bodemligging niet (zoals binnen het traject van de zomerbedverlaging). Hier zullen de (beperkte) effecten op de scheepvaart plaatsvinden. Uit een eerste analyse is geconcludeerd dat door de waterstandsdaling als gevolg van de zomerbedverlaging buiten het traject van de zomerbedverlaging geen knelpunten ontstaan met betrekking tot

de minimale eis van 2,5 m waterkolom bij OLA. De inlaat van de bypass ligt ter hoogte van het traject van de zomerbedverlaging (zie figuur 3.1). Er kan dus geconcludeerd worden dat bij een combinatie van een zomerbedverdieping en bypass de effecten op de scheepvaart ter hoogte van de inlaat van de bypass niet veranderen.

11.3.7 Samengevat

De effecten ten aanzien van verkeer en vervoer zoals in voorgaande teksten is beschreven kan samengevat worden in onderstaande tabel.

Reeds aangegeven is dat de alternatieven, afgezien van beroepsvaart onderling niet leiden tot andere effecten voor verkeer en vervoer. In dit hoofdstuk is een robuustheidstoets met een aanvullende (woning)bouwopgave uitgevoerd, maar deze toets leidt niet tot onderscheid in de effectbeoordeling.

	Alternatieven **Beoordelingscriteria**	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
VERKEER EN VERVOER	*Verkeersstructuur en ontsluiting*	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
	Verkeersafwikkeling	0	0	0	0	0	0
	Veiligheid	0	0	0	0	0	0
	Openbaar vervoer	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
	Langzaam verkeer	0	0	0	0	0	0
	Beroepsvaart	0	0	-/0	0	0	0

12 Milieu

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op geluid, lucht en externe veiligheid. Na de beschrijving van de huidige situatie (paragraaf 12.1) en de autonome ontwikkelingen (paragraaf 12.2) worden de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op geluid, lucht en externe veiligheid beschreven (paragraaf 12.3).

12.1 Huidige situatie

12.1.1 Geluid

De ontwikkeling van IJsseldelta-Zuid heeft effect op het geluidklimaat in het studiegebied. De beschrijving van het thema geluid is gebaseerd op het "Akoestisch onderzoek MER IJsseldelta-Zuid" van Oranjewoud (Oranjewoud, 2009).

Het geluidsonderzoek heeft plaatsgevonden op basis van een akoestisch model (berekening), conform standaardrekenmethode II. De uitgangpunten bij de geluidsberekening zijn opgenomen in het achterrapport geluid (Oranjewoud 2009) (zie bijlagenrapport).

In het berekeningsmodel is rekening gehouden met geluiddemping en geluidweerkaatsing door plaatselijke hoogteverschillen en objecten.

De omgeving van het onderzoeksgebied, waaronder onverharde gronden en groenvoorzieningen zijn als akoestisch zacht (bodemfactor 1,0; demping) te kenmerken. Wegen, kunstwerken en water zijn als akoestisch hard (bodemfactor 0,0; weerkaatsing) in de berekeningen meegenomen. In de berekening is recreatieve scheepvaart, railverkeer en wegverkeer beschouwd.

Geluidbelast oppervlak
De geluidsituatie in het plangebied wordt bepaald door de omliggende wegen N50 en N307 en de scheepvaart op de randmeren. Er is geen sprake van industrielawaai.

Geluidgehinderden
In het plangebied ligt een aantal geluidgevoelige objecten. Dit betreffen woningen, waarvan een gedeelte agrarische bedrijfswoningen. De meeste geluidgevoelige objecten in het plangebied liggen aan de Zwartendijk en de Buitendijkseweg. Ook aan de Cellesbroeksweg liggen enkele woningen.

Ten noorden en zuiden van het plangebied ligt verspreid een aantal geluidgevoelige objecten. Ten oosten van het plangebied ligt de bebouwing van Kampen.

12.1.2 Luchtkwaliteit

De ontwikkeling van IJsseldelta-Zuid heeft effect op de luchtkwaliteit in het studiegebied. De beschrijving van dit aspect is gebaseerd op het onderzoek Luchtkwaliteit IJsseldelta-Zuid, dat uitgevoerd is door Oranjewoud (2009).

De luchtkwaliteit in het plangebied wordt met name bepaald door de wegen om het plangebied; de N307 en de N50. Ook de scheepvaart op het Drontermeer draagt bij aan de concentratie luchtverontreinigende stoffen.

De correctie voor zeezout voor het jaargemiddelde van fijn stof (jaargemiddelde) bedraagt voor de gemeente Kampen 4 µg/m^3. Deze correctie wordt toegepast, omdat zeezout niet schadelijk is voor de gezondheid. Voor het aantal overschrijdingsdagen van fijn stof bedraagt de correctie 6 dagen.

IJsseldelta-Zuid en de N23 zijn niet opgenomen als onderdeel van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). In dit onderzoek is getoetst of het project voldoet aan de grenswaarden. Indien niet wordt voldaan aan de grenswaarden, wordt onderzocht of het project 'niet in betekenende mate' bijdraagt aan de concentraties stoffen in de lucht (zie bijlagenrapport beleid).

Algemene uitgangspunten berekeningen luchtkwaliteit
De beschrijving van het thema luchtkwaliteit is gebaseerd op modelberekeningen in het onderzoek Luchtkwaliteit dat is uitgevoerd door Oranjewoud. De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma GeoMilieu. GeoMilieu berekent op betreffende punten de invloed van het verkeer. De bijdragen van alle bronnen worden op elk beoordelingspunt bij elkaar opgeteld. De berekende resultaten voor de componenten NO_2 (stikstofdioxide) en PM_{10} (fijn stof) zijn inzichtelijk gemaakt voor het jaar 2020 (autonoom).

Conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit zijn de jaargemiddelde concentraties PM_{10} (fijn stof) en NO_2 (stikstofdioxide) langs de onderzochte wegen op maximaal 10 meter uit de rand van de door het rij-/vaarverkeer gebruikte (vaar)weg berekend.

Langs de te beschouwen (vaar)wegen is de luchtkwaliteit op een aantal maatgevende punten onderzocht. Betreffende locaties zijn in het bijlagenrapport 'Lucht' (Bijlage X) inzichtelijk gemaakt, waarbij moet worden opgemerkt dat op de onderzochte locaties aan beide zijden van de (vaar)weg is beoordeeld.

Bij de berekening is tevens rekening gehouden met wegtypen, snelheid, bomen en ruwheidslengte. Voor de emissie van scheepvaart is gebruik gemaakt van Witteveen+Bos, 2007 (recreatievaart) en TNO, 2007 (beroepsvaart).

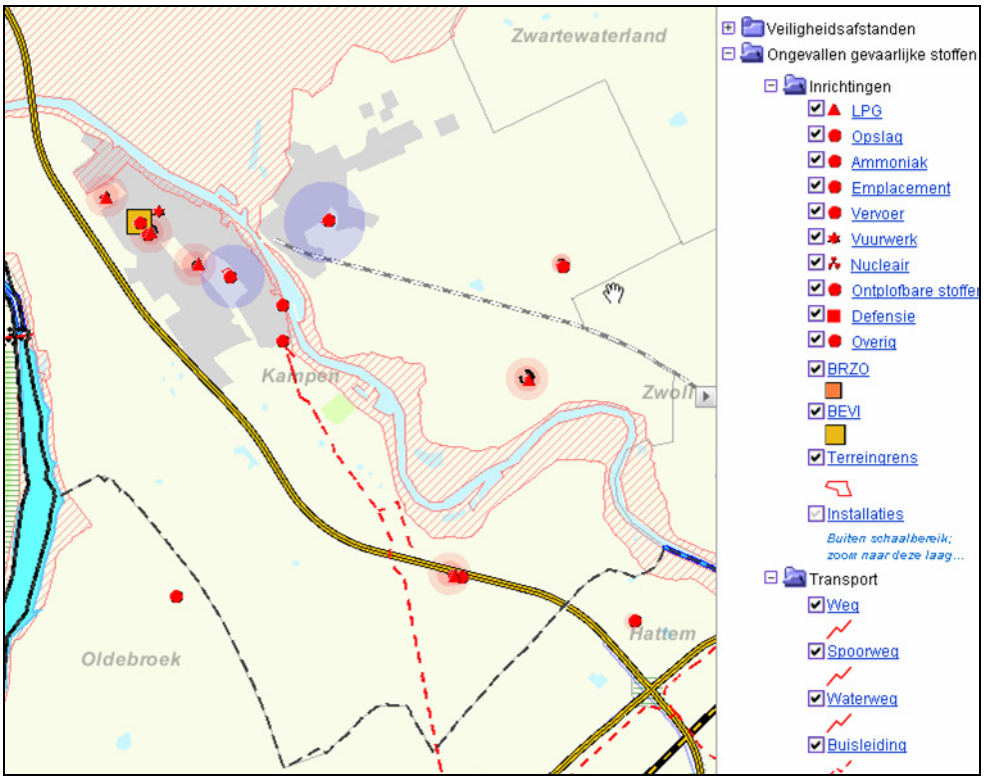
Door Europese regelgeving worden verbrandingsmotoren steeds schoner. Normen hiervoor worden regelmatig aangescherpt. Ook op rijksniveau worden maatregelen getroffen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Zowel de uitstoot van fijn stof en stikstof van voertuigen als de achtergrondconcentratie fijn stof nemen hierdoor af.

12.1.3 Externe veiligheid

Externe veiligheid richt zich op de veiligheidsaspecten van de ruimtelijke ordening in relatie tot de beheersing van risico's die samenhangen met het gebruik van gevaarlijke stoffen. In de huidige situatie is binnen het plangebied geen sprake van een knelpunt ten aanzien van externe veiligheid.

Risicovolle inrichtingen
Binnen het plangebied liggen geen locaties die als risicovol bedrijf zijn aangemerkt conform BEVI (Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen 2004). In de huidige situatie is geen sprake van risicocontouren (het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) voor bedrijven die met gevaarlijke stoffen werken, waarmee rekening moet worden gehouden. Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang (zie bijlagenrapport voor nadere uitleg).

In figuur 12.1 is een uitsnede van de risicokaart voor het studiegebied weergegeven.



Figuur 12.1 Risicokaart Overijssel en Flevoland (bron: professionele risicokaart provincie Overijssel)

Wegen
De N50 langs Kampen ligt op circa 500 meter afstand en de N307 ligt op circa 1.800 meter afstand van het beoogde woongebied bij de bypass. Met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N50 en N307 zijn door de Adviesdienst Verkeer & Vervoer (AVV) verkeerstellingen uitgevoerd in het kader van de actualisatieslag van RWS in 2006/2007.

Conform deze tellingen van RWS in 2006/2007 worden over de N50 brandbare vloeistoffen, brandbare gassen en toxische vloeistoffen vervoerd. In tabel 12.1 staan de transportgegevens van de N50 en de bij de stofcategorie behorende invloedsgebieden.

Tabel 12.1 Vervoersgegevens gevaarlijke stoffen N50, tellokatie O124*

Stofcategorie		Aantal wagens per jaar in 2006**	Invloedsgebied in meters
LF1	Brandbare Vloeistof (diesel)	2369	58
LF2	Licht Ontvlambare Vloeistof (benzine)	6595	58
GF3	Brandbare gassen (LPG)	428	325
LT2	Toxische vloeistof (propylamine)	111	950
* A28/A50 (knooppunt Hattemerbroek) - N50 / N764 (Kampen) ** Dit betreft een afgerond aantal wagens			

Voor de weg is met behulp van het rekenprogramma RBMII versie 1.3.0 build 247 het plaatsgebonden risico bepaald. Hieruit blijkt dat geen sprake is van een 10^{-6}-contour. De 10^{-7}-contour ligt op circa 7 meter en de 10^{-8}-contour op circa 100 meter. Beide contouren reiken niet tot het plangebied. Gelet op bovenstaande wordt geconcludeerd dat het plaatsgebonden risico en het groepsrisico als gevolg van het wegtransport gevaarlijke stoffen in de buurt van het plangebied nihil is.
Over de N307 worden conform deze tellingen van RWS in 2006/2007 (tellocatie F17) alleen brandbare vloeistoffen (diesel, benzine) vervoerd, zie tabel 12.2. In de huidige situatie hebben deze stoffen slechts een beperkte externe invloed.

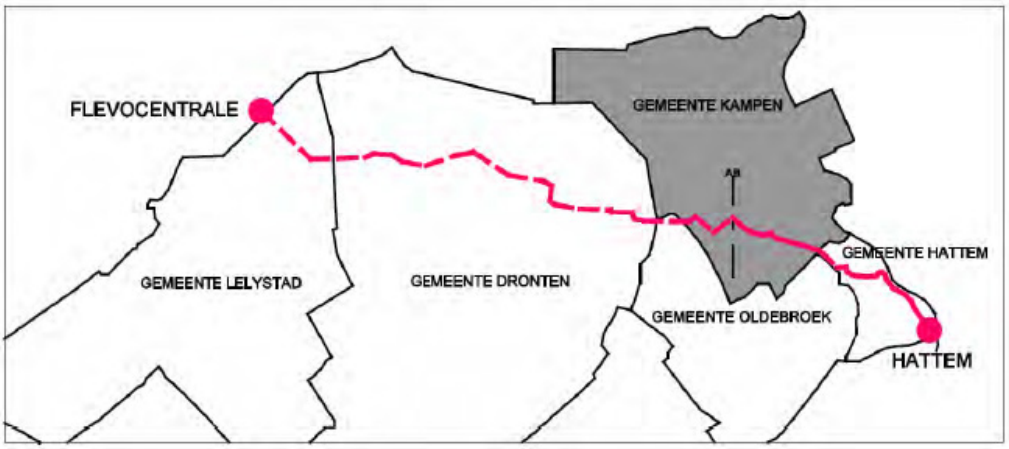
Tabel 12.2 Vervoersgegevens gevaarlijke stoffen N50, tellokatie F17*

Stofcategorie		Aantal wagens per jaar in 2006**	Invloedsgebied in meters
LF1	Brandbare Vloeistof (diesel)	1927	58
LF2	Licht Ontvlambare Vloeistof (benzine)	1927	58
* N305 / N307 (Dronten) - N50 / N307 Kampen ** Dit betreft een afgerond aantal wagens			

De gevaarlijke stoffen over de N50 en N307 vormen in de huidige situatie geen knelpunt.

Vaarwegen
Volgens de Risicoatlas hoofdvaarwegen Nederland, ministerie van Verkeer en Waterstaat (2003) ligt het dichtstbijzijnde hoofdvaarweg 'Gelderse IJssel' op meer dan 2 km afstand van de nieuwe woningbouwlocatie. Over de Gelderse IJssel worden alleen brandbare vloeistoffen (diesel, benzine) vervoerd. Dit ligt op dusdanige afstand dat deze in de huidige situatie geen knelpunt vormt.

Hogedruk aardgasleiding
In de huidige situatie loopt een regionale gastransportleiding uit de richting knooppunt Hattemerbroek langs N50 naar het gasontvangstation IJsseldijk in Kampen [planMER IJsseldelta-Zuid, 2008]. Gezien de ligging van de hogedruk aardgasleiding vormt deze in de huidige situatie geen knelpunt.



Figuur 12.2 Ligging hoofdaardgastransportleiding Hattem-Flevocentrale (bron: SenterNovem/bureau energieprojecten)

Figuur 12.3 Ligging hoofdtransportleiding ten opzichte van plangebied bypass

Spoorlijn
De Hanzelijn levert geen problemen op met betrekking tot het plaatsgebonden risico en het groepsrisico in de gemeente Kampen (bron: Tracébesluit Hanzelijn: toelichting op het Oude Land Kampen, Oldenbroek, Hattem en Zwolle, 2003).

12.2 Autonome ontwikkelingen

Deze paragraaf beschrijft de autonome ontwikkelingen ten aanzien van geluid, lucht en externe veiligheid, respectievelijk paragraaf 12.2.1, 12.2.2 en 12.2.3.

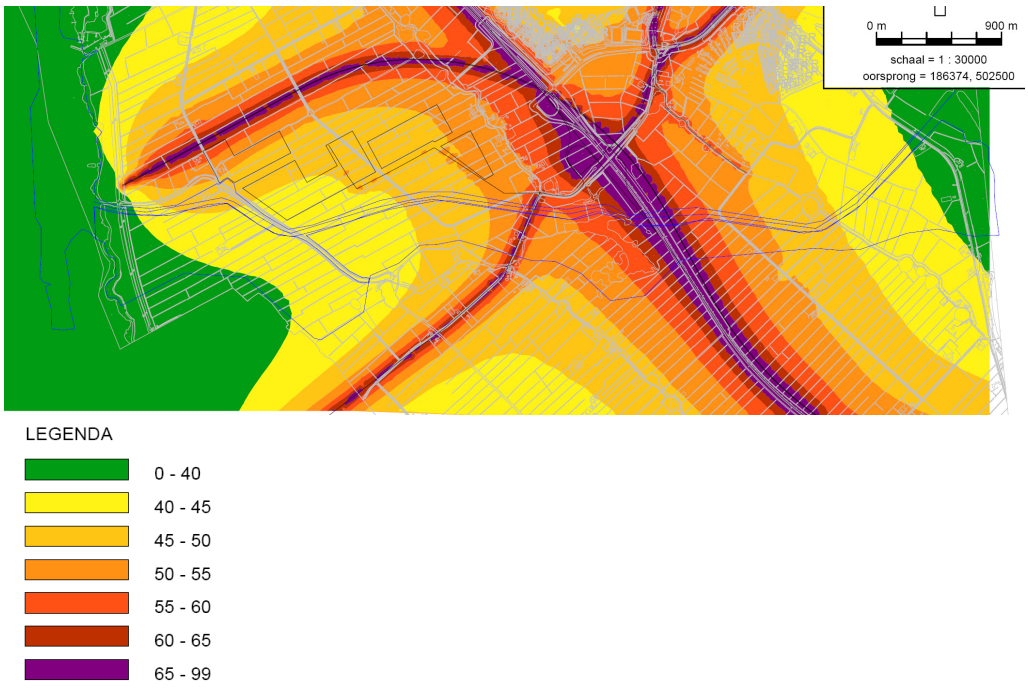
12.2.1 Geluid

De autonome groei van verkeer op de N307 en de N50 leidt tot enige groei van de geluidbelasting. Tevens wordt in het plangebied autonoom de Hanzelijn gerealiseerd. In 2015 zal deze spoorverbinding in gebruik genomen worden. De geluidsituatie in het plangebied verandert hierdoor. In het kader van het Tracébesluit voor de Hanzelijn zijn in totaal voor 12 woningen hogere waarden voor de geluidbelasting aangevraagd, enkele van deze woningen liggen in het studiegebied van IJsseldelta; aan de Zwartendijk en de Buitendijkseweg. Gewenste geluidschermen aan de Zwartendijk 10 en 13 en Buitendijkseweg 5, 7, 12a en 4 zijn niet doelmatig gebleken (Tracébesluit Hanzelijn, 2003).

Tabel 12.3 Hogere waarden geluidbelasting ten gevolge van de Hanzelijn (Tracébesluit Hanzelijn, 2003)

Adres	Hogere waarde (dB(A))
Buitendijksweg 14	60
Buitendijksweg 7	68
Buitendijksweg 5	62
Buitendijksweg 12a	65
Zwartendijk 10	62
Zwartendijk 13	59

De Hanzelijn en de N50 zijn in 2020 bepalend voor de geluidbelasting in het plangebied voor de woningbouw en de bypass. De autonome geluidbelasting is weergegeven in figuur 12.4. De contouren van het plan IJsseldelta-Zuid (woningbouw en bypass) zijn in deze figuur alvast met respectievelijk zwart en blauw weergegeven.



Figuur 12.4 Geluidbelast oppervlak 2020 IJsseldelta autonoom

12.2.2 Luchtkwaliteit

In de autonome situatie is een autonome toename van verkeer over de weg en het water voorzien voor het jaar 2020, waardoor de emissie toeneemt. Daartegenover staat een vermindering van de uitstoot per voer-/vaartuig door technische maatregelen, die leidt tot een verbetering van de luchtkwaliteit. Onderstaand zijn de berekende concentraties voor de maatgevende punten weergegeven.

Tabel 12.4 Jaargemiddelde concentratie NO_2 en PM10 in µg/m^3 (2020)

Toetsingspunt	Concentratie autonoom 2020	
	NO2	PM10*
1 Slaper	11,35	16,27
2 Slaper	11,28	16,26
3 Nieuwendijk	11,25	16,25
4 Nieuwendijk	11,18	16,26
5 Europa Allee	12,91	16,92
6 Europa Allee	12,49	16,89
7 N764	16,09	17,32
8 N764	15,51	17,31
9 N50 (ZK-Hb)	15,13	16,95
10 N50 (ZK-Hb)	14,07	16,76
11 N50 (NK-ZK)	16,08	17,02
12 N50 (NK-ZK)	15,09	16,82
13 N23	14,59	16,56
14 N23	14,17	16,65
15 N23	18,04	17,12
16 N23	17,96	17,22
17 N23	20,68	18,41
18 N23	21,54	18,53
19 N23	20,00	17,10
20 N23	19,57	17,14
31 bypass	9,82	15,82
32 bypass	9,81	15,82
33 slaper omgelegd	9,84	15,91
34 slaper omgelegd	9,84	15,91
35 ontsluiting dg	10,67	16,13
36 ontsluiting dg	10,66	16,13
GRENSWAARDE	40	40

* inclusief zeezout correctie

In 2020 worden autonoom de grenswaarden voor het jaargemiddelden fijn stof (40 µg/m3) en stikstof (40 µg/m3) niet overschreden. Ook het berekende aantal dagen (6) waarop de 24-uursgemiddelde grenswaarden fijn stof overschreden wordt is kleiner dan de gestelde norm (Maximaal 35 overschrijdingen van een concentratie van 50 µg/m3 zijn toegestaan.).

12.2.3 Externe veiligheid

Onderstaand worden de autonome ontwikkelingen voor externe veiligheid beschreven aan de hand van risicovolle inrichtingen, wegen, hogedruk aardgasleiding en het spoor.

Risicovolle inrichtingen
Bij oprichting van nieuwe risicovolle inrichtingen dient rekening gehouden te worden met de veiligheidsafstand tot kwetsbare objecten. Binnen het plangebied van de woningbouwlocatie en in de directe omgeving zijn in de autonome situatie geen bedrijven gepland die zijn aangemerkt conform het Bevi (Besluit externe veiligheid inrichtingen 2004). Dit vormt derhalve geen knelpunt.

Wegen
Voor het tracé Dronten-Kampen zijn verschillende varianten onderzocht door Provincie Flevoland in de notitie 'Gedachten over de realisatie van een N23 tussen Dronten en Kampen' (2004). Deze varianten zijn later in het planMER voor het Provinciaal Omgevingsplan Flevoland 2006 nader onderzocht op milieuaspecten. Hierbij is een opwaardering van de huidige N307 (Flevoweg en Hanzeweg) tot de nieuwe N23 naar voren gekomen als voorkeursvariant.

Voor de berekening voor toekomstige veiligheidssituaties dienen de vervoersgegevens gevaarlijke stoffen gecorrigeerd te worden. Hiertoe heeft het ministerie van V&W de brief "Toekomstverkenning vervoer gevaarlijke stoffen over de weg 2007" opgesteld. Voor berekeningen van het externe veiligheidsrisico rondom de Nederlandse wegen wordt uitgegaan van het GE (Global Economy)-scenario (een scenario dat de demografische toekomst beschrijft). Uitgaande van de verkeerstellingen van Rijkswaterstaat in 2006/2007 gecorrigeerd met de verwachte transportcijfers uit 2020, hebben deze stoffen over de N23 slechts een beperkte externe invloed. Hiervoor is als aanname uitgegaan van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N307 (tellocatie F17).
Ook vormt het vervoer van gevaarlijke stoffen over de N50 geen knelpunt voor het beoogde plangebied, uitgaande van de verkeerstellingen van Rijkswaterstaat in 2006/2007 gecorrigeerd met de transportcijfers uit 2020 (tellocatie O124).

In tabel 12.5 staan de transportgegevens van de N50 en N23 gecorrigeerd met de transportcijfers 2020.

Tabel 12.5 Vervoersgegevens gevaarlijke stoffen N50* en N307**

Stofcategorie		N50 Aantal wagens per jaar in 2020	N23 (N307) Aantal wagens per jaar in 2020
LF1	Brandbare Vloeistof (diesel)	2369	2216
LF2	Licht Ontvlambare Vloeistof (benzine)	6595	2216
GF3	Brandbare gassen (LPG)	428	-
LT2	Toxische vloeistof (propylamine)	111	-
* A28/A50 (knooppunt Hattemerbroek) - N50 / N764 (Kampen) ** N305 / N307 (Dronten) - N50 / N307 Kampen			

Hogedruk aargasleiding

In 2008 is voor de nieuwe hoofdaardgas-transportleiding Hattem-Flevocentrale het ontwerp-bestemmingsplan vastgesteld. Deze aardgastransportleiding ligt in de nabijheid van het plangebied, zie figuren 12.2 en 12.3. Afstemming tussen planMER/voorontwerp-bestemmingsplan en de voorgenomen ontwikkelingen in IJsseldelta-Zuid heeft plaatsgevonden. Effecten van de aardgastransportleiding op IJsseldelta-Zuid zijn dan ook niet te verwachten en worden dan ook niet verder meegenomen in dit MER. In de autonome ontwikkeling dient rekening te worden gehouden met deze nieuwe aardgasleiding.

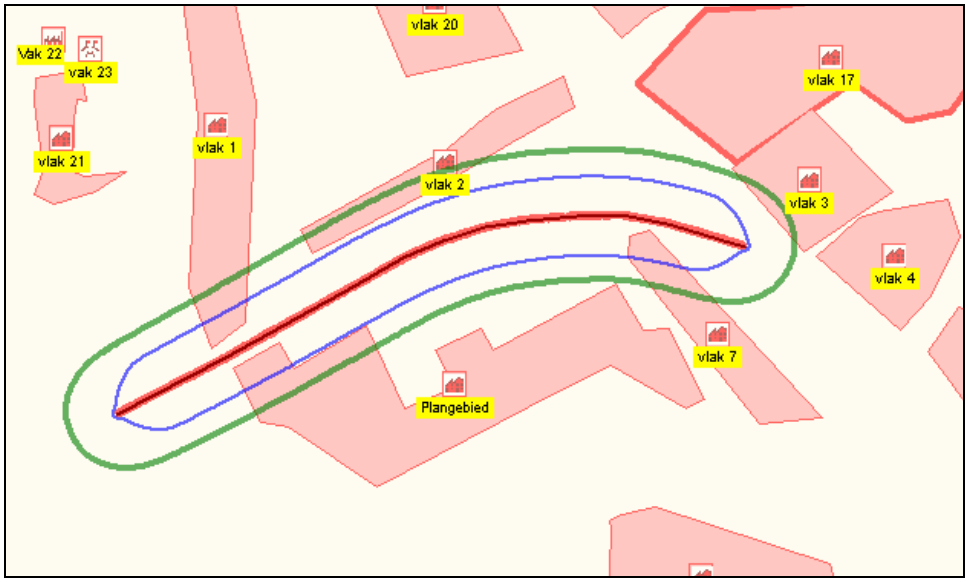
Spoorlijn

De Hanzelijn levert in de autonome situatie geen problemen op met betrekking tot het plaatsgebonden risico en het groepsrisico in de gemeente Kampen. Hiervoor is een kwantitatieve risico berekening uitgevoerd naar de toename van het externe veiligheid risico ten gevolge van de ontwikkeling IJsseldelta-Zuid.

Tabel 12.6 Plaatsgebonden Risico spoorlijn

PR	Middellange termijn verwachting
10^{-6}/jaar	7 meter
10^{-7}/jaar	200 meter
10^{-8}/jaar	320 meter

Uit berekening in het risicoberekeningmodel RBM II blijkt dat het vervoer van gevaarlijke stoffen een Plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar van 7 meter oplevert. De PR 10^{-6} contour reikt in de autonome situatie niet over beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten heen. De wettelijk vereiste basisbescherming kan worden geboden.



Figuur 12.5 PR contouren spoorlijn

12.3 Effecten

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op geluid, lucht en externe veiligheid. De effectbeschrijvingen worden gevolgd door een samenvattende tabel.

12.3.1 Geluid

De alternatieven voor IJsseldelta-Zuid onderscheiden zich met betrekking tot geluid in de ligging van de dijk. Variant 4.5 waarbij de dijk een barrière vormt tussen de bypass (recreatievaart en nieuwe natuur) enerzijds en de woningbouw en de ontsluitingsweg anderzijds, onderscheidt zich van de andere varianten, waarin de woningen en de ontsluitingsweg verhoogd liggen. Dit leidt in de geluidbepaling tot twee groepen alternatieven:

- alternatief 4.5, waarbij de dijk tussen de ontsluitingsweg en de woningen en de bypass fungeert als geluidwering.
- alternatief 1.2, 1.4, 2.4, 3.2 en 3.3, waarbij de ontsluitingsweg en de woningen niet door een barrière van de bypass gescheiden zijn.

Naast deze twee (groepen) alternatieven is een robuustheidstoets uitgevoerd waarbij meer woningen in IJsseldelta en Kampen worden gerealiseerd. Een toename van het aantal woningen leidt tot een hoger aantal geluidgevoelige bestemmingen en een toename van geluidemissie door een toename van wegverkeer. Deze toets is toegepast voor de bovenstaande alternatieven.

Bovenstaande leidt tot twee alternatieven met betrekking tot geluid. Voor ieder alternatief is naast de voorgenomen activiteit (1.100 woningen in de IJsseldelta) ook een robuustheidstoets met 1.265 woningen in IJsseldelta-Zuid en een extra bouwopgave in Kampen uitgevoerd.

Geluidbelast oppervlak
In tabel 12.7, is het totaal geluidbelast oppervlak bij de alternatieven weergegeven.

Tabel 12.7 Geluidbelast oppervlak L_{den} [dB] in hectare.

	0-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-99
Autonoom	466	439	458	328	181	89	103
Alternatief 1.2, 1.4, 2.4, 3.2, 3.3	396	397	458	382	216	105	109
Alternatief 4.5	396	403	472	367	213	103	109
Robuustheidstoets 1.2, 1.4, 2.4, 3.2, 3.3	388	390	457	381	224	111	112
Robuustheidstoets 4.5	388	397	472	365	220	110	112

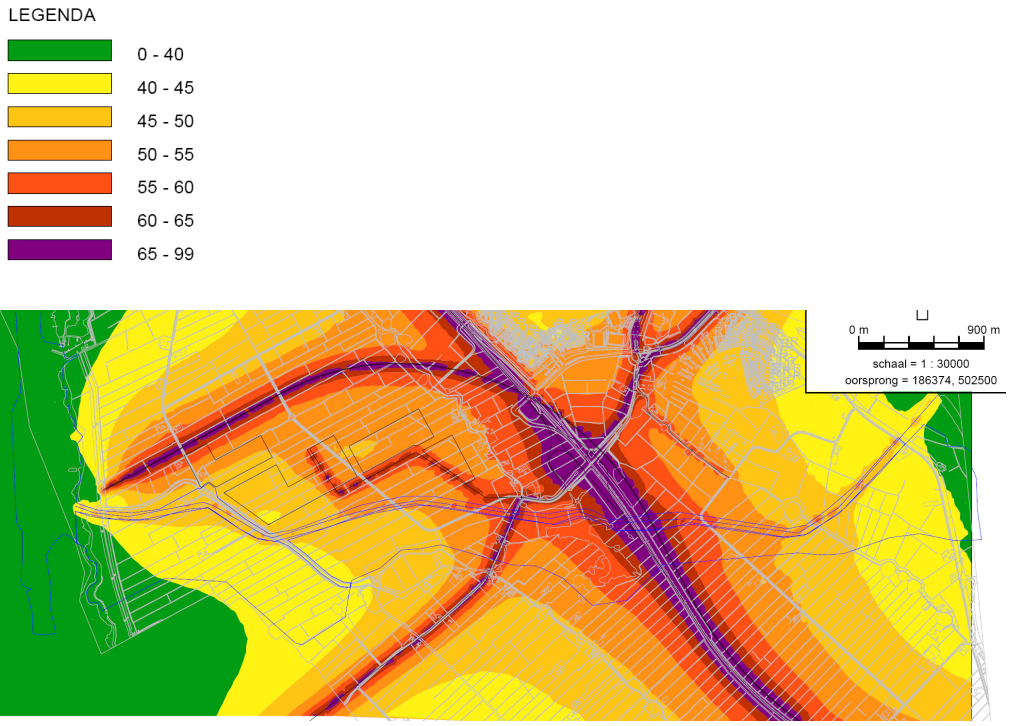
In tabel 12.8 is de bovenstaande geluidsituatie bij de nieuwbouw in IJsseldelta-Zuid opgenomen.

Tabel 12.8 in hectare. **Geluidbelast oppervlak in het woongebied (nieuw) van IJsseldelta-Zuid Lden [dB]**

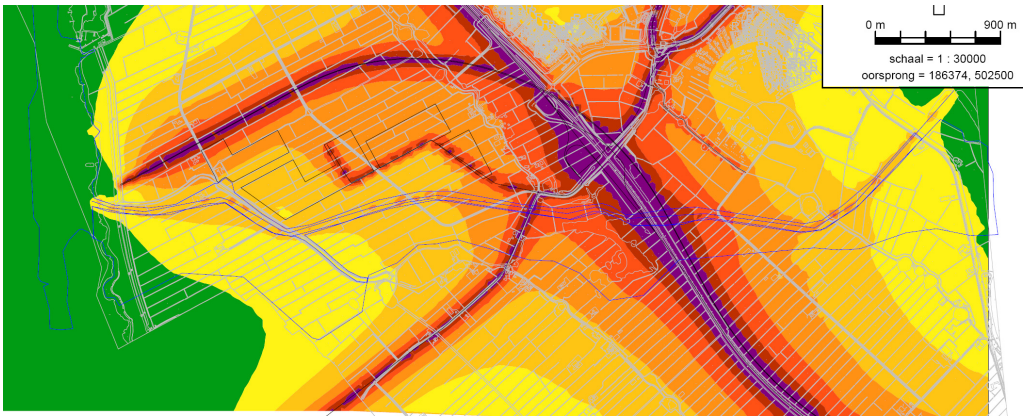
	0-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-99
Autonoom	0	10	30	11	1	0	0
Alternatief 1.2, 1.4, 2.4, 3.2, 3.3	0	1	20	26	4	1	0
Alternatief 4.5	0	1	18	24	6	2	1
Robuustheidstoets 1.2, 1.4, 2.4, 3.2, 3.3	0	1	19	27	4	1	1
Robuustheidstoets 4.5	0	1	18	23	6	2	2

De geluidbelasting op de EHS en Natura2000-gebied aan de Randmeren blijft in alle alternatieven en ook in de robuustheidstoets lager dan 40 dB(A) (24-uurswaarde). De verandering van de geluidbelasting door de aanpassing van de oeververbinding is beschreven in paragraaf 18.6.
De geluidbelasting op de nieuwe natuur langs de bypass is in de omgeving van de N50 hoger van 50 dB. De belasting neemt vanaf de N50 zowel richting de IJssel als richting de randmeren af tot onder de 40 dB. De geluidbelasting door recreatievaart op de bypass is buiten de vaarweg nergens hoger dan 50 dB.

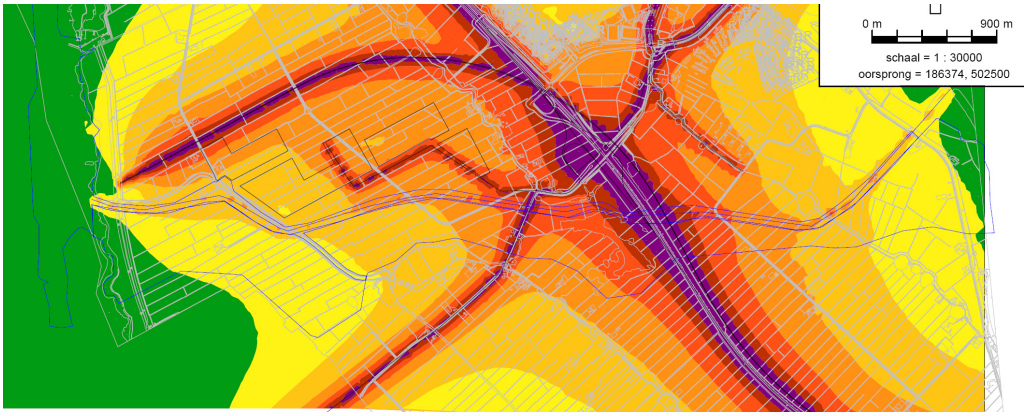
De geluidbelasting voor de alternatieven is weergegeven in de figuren 12.6 en 12.7. In de twee daaropvolgende figuren zijn de contouren van de robuustheidstoets opgenomen. Bij deze vier figuren behoort de onderstaande legenda:



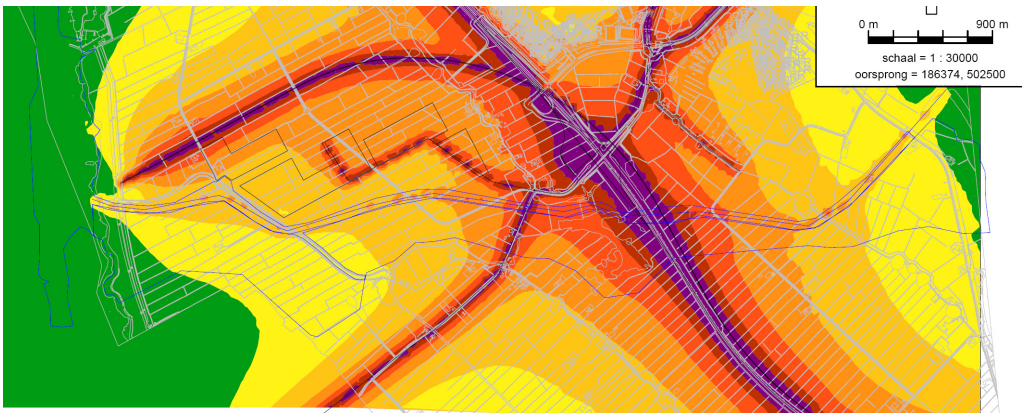
Figuur 12.6 **Geluidbelast oppervlak 2020 IJsseldelta-Zuid 1.2, 1.4, 2.4, 3.2, 3.3**



Figuur 12.7 Geluidbelast oppervlak 2020 IJsseldelta-Zuid 4.5



Figuur 12.8 Geluidbelast oppervlak 2020 IJsseldelta 1.2, 1.4, 2.4, 3.2, 3.3 (robuustheidstoets)



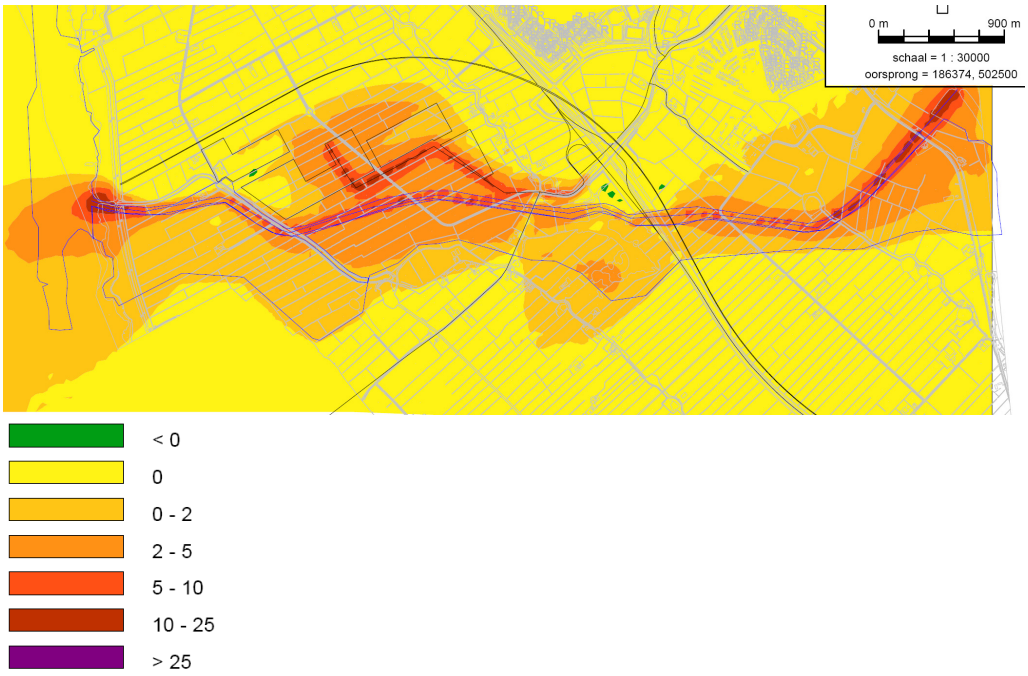
Figuur 12.9 Geluidbelast oppervlak 2020 IJsseldelta 4.5 (robuustheidstoets)

Het verschil in het totaal geluidbelast oppervlak tussen de alternatieven met de autonome situatie is onderstaand weergegeven. Hierbij is de robuustheidstoets buiten beschouwing gelaten, gezien deze geen deel uitmaakt van de voorgenomen activiteit.

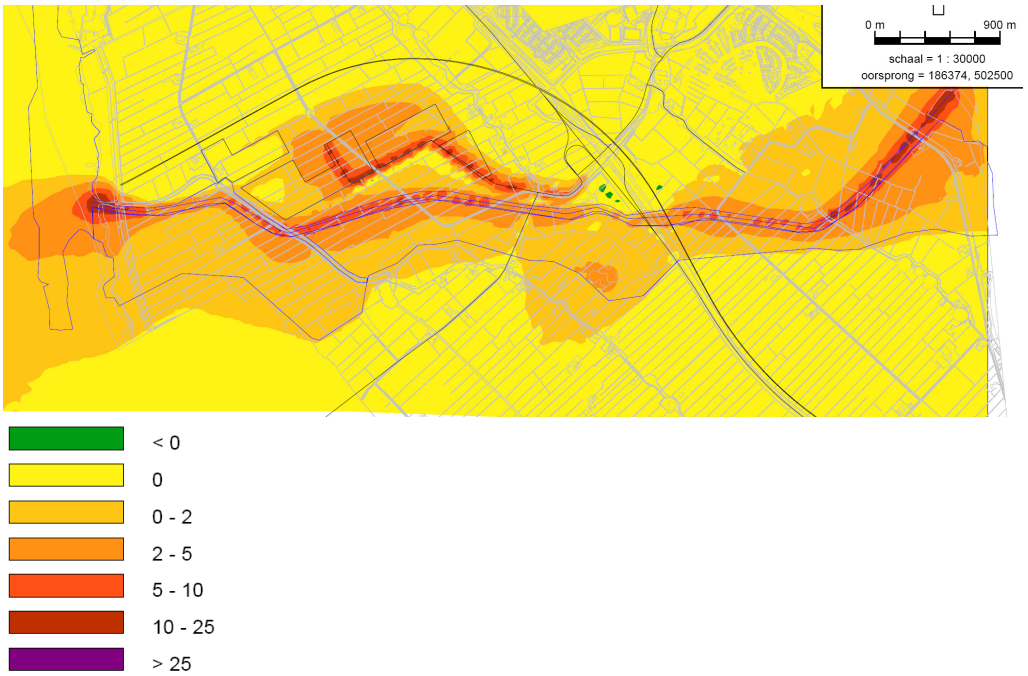
Tabel 12.9 Verschil in het aantal hectaren geluidbelast oppervlak ten opzichte van autonoom

Geluidtoename (dB)	-2 -0	0	0-2	2-5	2-10	10-25	› 25
Alternatief 1.2, 1.4, 2.4, 3.2, 3.3	1	1304	464	230	54	11	0
Alternatief 4.5	1	1305	493	209	46	11	0

Het verschil in geluidbelasting tussen de alternatieven in inzichtelijke gemaakt in figuur 12.10 en 12.11. Gezien het relatief beperkte effect van de robuustheidstoets is deze buiten beschouwing gelaten.



Figuur 12.10 Verschil in geluidbelasting autonoom - alternatief 1.2, 1.4, 2.4, 3.2, 3.3 (dB)



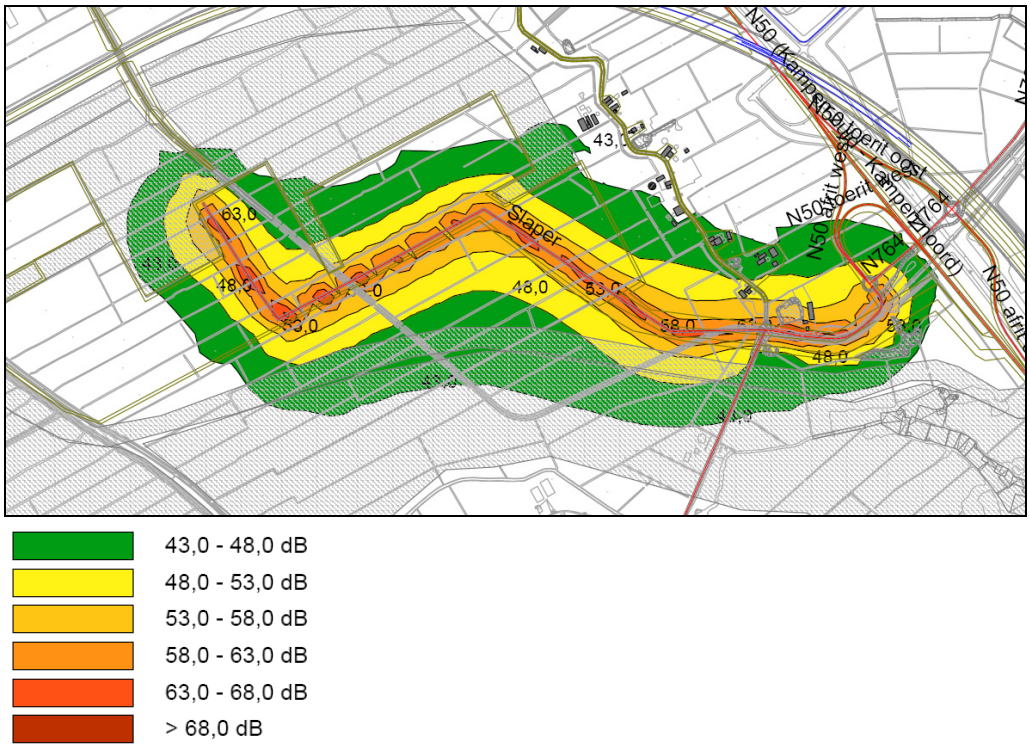
Figuur 12.11 Verschil in geluidbelasting autonoom - alternatief 4.5 (dB)

Uit de bovenstaande verschilfiguren is duidelijk op te maken dat de ontsluiting van IJsseldelta-Zuid - de Slaper - en de recreatievaart op de bypass leiden tot een toename van de geluidbelasting in het studiegebied. De toename van verkeer op omliggende wegen is in verhouding tot de geluidbelasting door de N50 en de Hanzelijn te beperkt om tot een toename van geluid te leiden (‹0,5 dB).

Geluid draagt verder over water (hard) dan over land (zacht), omdat landbodem een geluid-absorberende werking heeft en water niet. De realisatie van een waterpartij ten zuiden van de Hanzelijn leidt hierdoor tot een toename van het geluidbelast oppervlak. Deze waterpartij leidt tot een toename van de geluidbelasting op de woningen in IJsseldelta-Zuid.

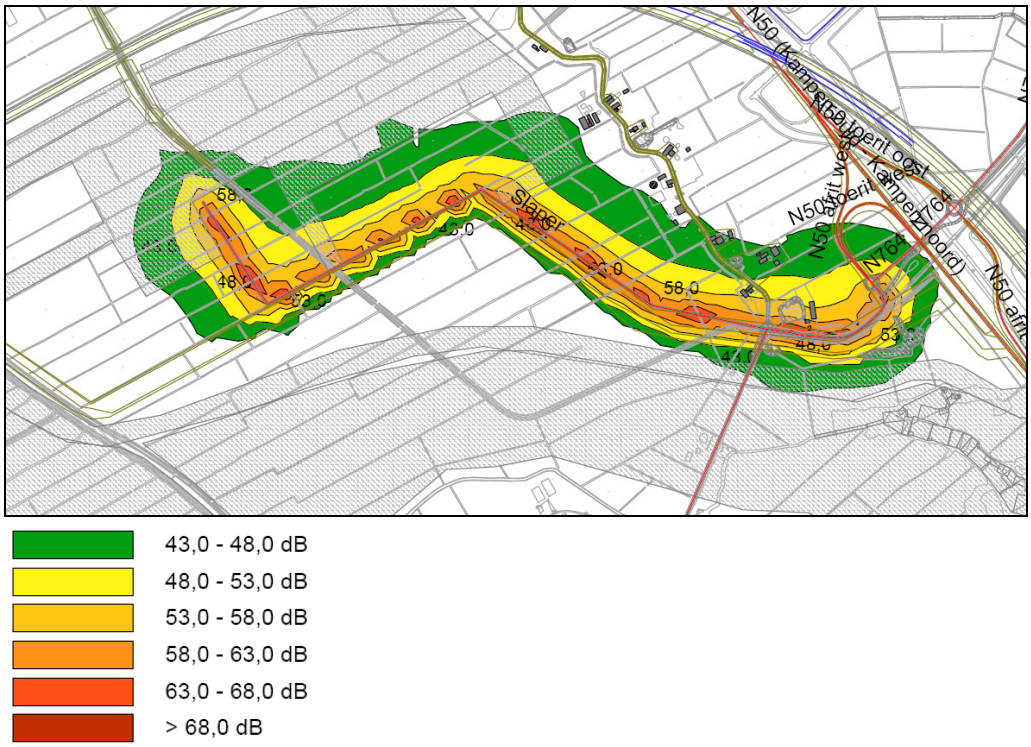
Zeer lokaal is een afname van geluid. Deze afnamen zijn veroorzaakt door aanpassingen van de dijk. Dijken fungeren als geluidscherm.

Het onderscheidend effect tussen de varianten betreft de Slaper. In alternatief 4.5 ligt deze weg binnendijks aan de voet van de dijk. In de andere alternatieven ligt deze weg verhoogd. In de figuren 12.13 en 12.14 is nader op dit verschil ingezoomd. Hierin is de cumulatie met scheepvaart- en spoorweggeluid niet meegenomen.



43,0 - 48,0 dB
48,0 - 53,0 dB
53,0 - 58,0 dB
58,0 - 63,0 dB
63,0 - 68,0 dB
> 68,0 dB

Figuur 12.13 Geluidbelasting vanaf de Slaper, alternatief 1.2, 1.4, 2.4, 3.2, 3.3



Figuur 12.14 Geluidbelasting vanaf de Slaper, alternatief 4.5

Uit de bovenstaande figuren is op te maken dat alternatief 4.5 een lagere geluidbelasting heeft op de bypass en de nieuwe natuurwaarden in de uiterwaarden van de bypass.

Aantal geluidgehinderden

Bestaande woningen

De geluidbelasting op de bestaande woningen in het studiegebied blijft hoofdzakelijk bepaald door de Hanzelijn en de N50. Uit de verschilplots (figuur 12.13 en 12.14) blijkt dat de toename van verkeer op andere wegen in de omgeving, waaronder de N50, Nieuwendijk en Zwartendijk, niet leidt tot een toename van geluid (toename ‹ 0,5 dB). Bij één agrarische bedrijfswoning aan de Slaper en één woning aan de Zwartendijk neemt de geluidbelasting door de ontsluiting van de nieuwbouw via de Slaper met circa 2 dB toe.

Nieuwe woningen

De cumulatieve geluidbelasting is in het grootste deel van het nieuwe woongebied 50 tot 55 dB. Hierbij is vanwege het globale karakter van de voorgenomen activiteit nog geen rekening gehouden met de geluidafschermende werking van de nieuwbouw zelf. De geluidbelasting wordt met name bepaald door de Hanzelijn en de N50, waardoor de geluidbelasting in het zuidwesten van IJsseldelta-Zuid lager is dan 50 dB. Met name aan de noord- en oostzijde van de nieuwbouw kunnen geluidbeperkende maatregelen nodig zijn. De voorkeur gaat hierbij uit naar geluidreductie aan de bron (geluidreducerende wegdekverharding). In de besluitvorming omtrent de Hanzelijn is reeds rekening gehouden met geluidreducerende rails en stil materieel, waardoor aanvullende maatregelen tussen de bron en de ontvanger (geluidschermen) nodig kunnen zijn.

Het woongebied in IJsseldelta-Zuid wordt ontsloten via de Slaper. Direct langs deze weg is in alle alternatieven de geluidbelasting hoger dan de gewenste 48 dB. De geluidbelasting is in alternatief 4.5 enigszins hoger dan de geluidbelasting in de andere alternatieven. Geluidreductie is bij al de alternatieven wenselijk, bijvoorbeeld door beter geluid reducerende wegdekverhardingen. Ook kan bij de inrichting van het woongebied rekening

gehouden worden met het geluid, bijvoorbeeld door de inrichting van een groenstrook tussen de Slaper en de aanliggende woningen. Deze maatregelen dienen nader onderzocht te worden bij het concreet uitwerken van de woongebieden in IJsseldelta-Zuid.

Samengevat
De geluidbelasting in het studiegebied neemt enigszins toe, met name nabij de bypass en de Slaper. Het geluidbelast oppervlak wordt ook na de ontwikkeling van IJsseldelta sterk bepaald door de bestaande N50 en de in ontwikkeling zijnde Hanzelijn. De toename van geluid is relatief beperkt, zowel betreft het geluidbelast oppervlak als het aantal geluidgehinderden.

Alternatief 4.5 onderscheidt zich van de andere alternatieven door een kleiner geluidbelast oppervlak in de nieuwe natuur in de bypass.

De geluidbelasting op een deel van de nieuwe woningen in IJsseldelta-Zuid is door de N50, de Hanzelijn en het water dat ligt tussen de woningen en deze geluidbronnen net boven de voorkeurswaarde. Nader onderzoek naar geluidreducerende maatregelen bij de uitwerking van deze woningbouwopgave is wenselijk. De geluidsituatie is, met inachtneming van het voorgaande, niet beperkend voor de realisatie van de woningen in IJsseldelta-Zuid.

De effecten ten aanzien van geluid zoals in voorgaande teksten is beschreven kan samengevat worden in onderstaande tabel.

	Alternatieven **Beoordelingscriteria**	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
	geluidsbelasting	**-**	**-**	-	-	-	0/-

12.3.2 Lucht

De realisatie van IJsseldelta-Zuid heeft effect op de luchtkwaliteit in het studiegebied. In het bijlagenrapport zijn de uitgangspunten bij de berekening en een beschrijving van het rekenmodel (Geomilieu 1.13, op basis van STACKS+ 2008.1) opgenomen.

Aan de westkant van Kampen zal een doorsteek voor het recreatiescheepvaart verkeer mogelijk worden gemaakt tussen het Drontermeer en de IJssel. Dit leidt tot een verschuiving van de recreatieve scheepvaartbewegingen. Daarnaast zullen ten noorden van deze bypass woningen worden gerealiseerd, welke leiden tot meer wegverkeer en een toename van de recreatievaart. De realisatie van het plan IJsseldelta-Zuid heeft door veranderingen in de weg- en waterverkeersstromen effecten op de concentraties stoffen in de lucht.

Op basis van expert judgement kan gesteld worden dat de alternatieven voor IJsseldelta niet onderscheidend zijn. De ligging van IJsseldelta-Zuid en de ontsluiting daarvan, evenals de bypass liggen bij de verschillende alternatieven op dezelfde locatie. De verschillend die er zijn tussen de alternatieven leiden niet tot verschillen in weg- en waterverkeersstromen en zijn daarmee niet onderscheidend.

In dit MER is een robuustheidstoets uitgevoerd waarbij in IJsseldelta-Zuid 1265 in plaats van de beoogde 1100 woningen gerealiseerd worden. Op deze robuustheidstoets is de luchtberekening wel toegepast.

Da varianten voor de oeververbinding zijn wel onderscheidend in het effect op de luchtkwaliteit. Dit effect is separaat beschreven in paragraaf 18.6.

NO_2 (Stikstofdioxide)
In de onderstaande tabel is het effect van de ontwikkeling van IIsseldelta-zuid op de concentratie stikstof in de lucht nabij relevante wegvakken gegeven. Deze concentratie is zowel berekend voor IJsseldelta-zuid als een robuustheidstoets met extra woningen.

Tabel 12.10 Jaargemiddelde concentratie NO_2 in $\mu g/m^3$ (2020)

NO_2	2020		
Toetsingspunt	autonoom	1100 woningen	Robuustheidstoets - 1265 woningen
1 Slaper	11,35	11,54	11,68
2 Slaper	11,28	11,59	11,73
3 Nieuwendijk	11,25	11,89	12,03
4 Nieuwendijk	11,18	11,70	11,84
5 Europa Allee	12,91	12,67	12,81
6 Europa Allee	12,49	12,20	12,31
7 N764	16,09	15,07	15,33
8 N764	15,51	14,54	14,76
9 N50 (ZK-Hb)	15,13	15,46	15,57
10 N50 (ZK-Hb)	14,07	14,32	14,41
11 N50 (NK-ZK)	16,08	16,45	16,57
12 N50 (NK-ZK)	15,09	15,40	15,49
13 N23	14,59	17,11	17,11
14 N23	14,17	16,44	16,44
15 N23	18,04	18,13	18,11
16 N23	17,96	18,04	18,03
17 N23	20,68	20,74	20,72
18 N23	21,54	21,60	21,58
19 N23	20,00	20,07	20,05
20 N23	19,57	19,64	19,62
31 bypass	9,82	10,31	10,31
32 bypass	9,81	10,27	10,27
33 slaper omgelegd	9,84	10,63	10,72
34 slaper omgelegd	9,84	10,57	10,66
35 ontsluiting dg	10,67	10,59	10,27
36 ontsluiting dg	10,66	10,57	10,15
GRENSWAARDE	40	40	40

De grootste toenamen zijn berekend op de N23 (rekenpunt 13 en 14) en de Slaper. De toename op de N23 wordt veroorzaakt doordat deze weg in de aanloop naar de nieuwe oeververbinding iets dichter op deze meetpunten komt te liggen. De toename op de (verlegde) Slaper komt door de sterke verkeertoename op deze weg, omdat deze dient als ontsluiting voor de nieuwe woningen in IJsseldelta-zuid. Bij geen van deze toenamen worden grenswaarden overschreden. Alle waarden blijven ruimschoots onder de grenswaarde.

Per jaar mag de uurgemiddelde concentratie NO_2 van 200 $\mu g/m^3$ niet meer dan 18 keer worden overschreden. Op basis van de formules in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit en uit een door TNO uitgevoerde analyse, kan worden geconcludeerd dat meer dan 18

overschrijdingen van de uurnorm statistisch plaatsvinden bij een jaargemiddelde concentratie NO_2 van 82 µg/m^3 of hoger. Geen van de in dit onderzoek berekende jaargemiddelde concentraties NO_2 komt boven betreffende concentratie en om deze reden kan geconcludeerd worden dat overschrijding van de uurgemiddelde norm in de onderzochte jaren niet voor zal komen.

PM10 (Fijn stof)

In de onderstaande tabel is het effect van de ontwikkeling van IIsseldelta-zuid op de concentratie fijn stof in de lucht bij de relevante wegvakken gegeven. Deze concentratie is zowel berekend voor IJsseldelta-zuid als een robuustheidstoets met extra woningen. De correctie voor zeezout (4 µg/m^3) is hierin reeds opgenomen.

Tabel 12.11 Jaargemiddelde concentratie PM_{10} in µg/m3 (inclusief zeezoutcorrectie) (2020)

NO_2	2020		
Toetsingspunt	autonoom	1100 woningen	Robuustheidstoets - 1265 woningen
1 Slaper	16,27	16,29	16,32
2 Slaper	16,26	16,27	16,30
3 Nieuwendijk	16,25	16,34	16,36
4 Nieuwendijk	16,26	16,33	16,35
5 Europa Allee	16,92	16,87	16,89
6 Europa Allee	16,89	16,82	16,85
7 N764	17,32	17,05	17,10
8 N764	17,31	17,06	17,11
9 N50 (ZK-Hb)	16,95	17,00	17,12
10 N50 (ZK-Hb)	16,76	16,80	16,82
11 N50 (NK-ZK)	17,02	17,09	17,12
12 N50 (NK-ZK)	16,82	16,88	16,89
13 N23	16,56	16,99	16,98
14 N23	16,65	17,14	17,14
15 N23	17,12	17,08	17,08
16 N23	17,22	17,18	17,18
17 N23	18,41	18,25	18,35
18 N23	18,53	18,38	18,37
19 N23	17,10	17,06	17,05
20 N23	17,14	17,10	17,10
31 bypass	15,82	15,88	15,88
32 bypass	15,82	15,88	15,88
33 slaper omgelegd	15,91	16,03	16,04
34 slaper omgelegd	15,91	16,04	16,06
35 ontsluiting dg	16,13	16,12	16,24
36 ontsluiting dg	16,13	16,11	16,21
GRENSWAARDE	40	40	40

Het aantal dagen met overschrijding van de 24-uursgemiddelde grenswaarde fijn stof (50 µg/m^3) is berekend op 6 dagen voor alle relevante (water)wegvakken, voor IJsseldelta-zuid en de robuustheidstoets. Dit is gelijk aan het aantal dagen waarop ook autonoom de grenswaarde overschreden wordt. Het berekende aantal dagen is voor zeezout al gecorrigeerd met 6 dagen.

Het toegestane aantal dagen (35) met een 24-uursgemiddelde grenswaarde fijn stof ›50 µg/m^3 wordt nergens overschreden.

Samengevat

In het beoordelingsjaar 2020 worden de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie NO_2 nergens overschreden. Ook het aantal dagen met overschrijding van de grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie NO_2 is in geen enkele situatie hoger dan toegestaan. Het aantal dagen met overschrijding is 0, ook bij de robuustheidstoets met aanvullende woningbouwopgave.

De grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie PM_{10} wordt op geen enkel beoordelingspunt overschreden, ook niet bij de robuustheidstoets. Hetzelfde geldt voor het aantal dagen dat de 24-uursgemiddelde concentratie PM_{10} hoger is dan 50 $\mu g/m^3$; het aantal dagen overschrijdt op geen enkele onderzochte locatie het wettelijk toegestane aantal van 35 dagen.

Voor de luchtverontreinigende stoffen zwaveldioxide, lood, koolmonoxide en benzeen zijn ook grenswaarden opgenomen in de Wet milieubeheer. Deze stoffen zijn in dit onderzoek niet onderzocht. Uit reeds uitgevoerde luchtkwaliteitonderzoeken door onder meer TNO-MEP (rapport R2004/582), alsmede uit de Memorie van Toelichting bij het wijzigingsvoorstel Wm (kamerstuk 30 489, 2006), blijkt dat de grenswaarden voor betreffende luchtverontreinigende stoffen nu niet, en naar verwachting ook niet in de toekomst, zullen worden overschreden.

Conclusie

Uit de luchtkwaliteitberekeningen blijkt dat de wettelijke grenswaarden voor PM_{10} en NO_2 in 2020 op geen enkel beoordelingspunt overschreden; niet voor de jaargemiddelde, noch voor de 24-uursgemiddelde. Ook voor andere stoffen is geen overschrijding te verwachten. Omdat ruim aan de grenswaarden wordt voldaan en omdat de afname van de luchtkwaliteit door de toename van verkeer zeer beperkt is wordt het effect van IJsseldelta-zuid op de luchtkwaliteit neutraal beoordeeld.

De effecten ten aanzien van lucht zoals in voorgaande teksten is beschreven kan samengevat worden in onderstaande tabel.

	Alternatieven **Beoordelingscriteria**	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
LUCHT	*Luchtkwaliteit*	0	0	0	0	0	0

12.3.3 Externe veiligheid

In deze paragraaf worden de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op externe veiligheid beschreven.

Risicovolle inrichtingen
Bij oprichting van nieuwe risicovolle inrichtingen dient rekening gehouden te worden met de veiligheidsafstand tot kwetsbare objecten. Binnen het plangebied en in de directe omgeving zijn geen bedrijven gepland die vallen onder het Bevi (Besluit externe veiligheid inrichtingen 2004). In vergelijking met de huidige situatie en autonome situatie vormen de alternatieven geen verandering.

Wegen
Uitgaande van de tellingen van RWS vormt het transport van gevaarlijke stoffen over de N23 (voorheen N307) en N50 in de alternatieven geen knelpunt voor het beoogde plangebied. In vergelijking met de huidige situatie en autonome situatie vormen de alternatieven geen verandering.

Vaarwegen
Volgens de Risicoatlas hoofdvaarwegen Nederland, ministerie van Verkeer en Waterstaat (2003) ligt het dichtstbijzijnde hoofdvaarweg 'Gelderse IJssel' op meer dan 2 km afstand van het plangebied. Over de Gelderse IJssel worden alleen brandbare vloeistoffen (diesel, benzine) vervoerd. Dit ligt op dusdanige afstand dat deze geen knelpunt vormt voor de ontwikkeling. In vergelijking met de huidige situatie en autonome situatie vormen de alternatieven geen verandering.
Indien over de bypass gevaarlijke stoffen vervoerd worden dient wel rekening gehouden te worden met veiligheidsafstanden. Voor brandbare vloeistoffen is de effectafstand circa 30 meter.

Hogedruk aargasleiding
In 2008 is voor de nieuwe hoofdaardgas-transportleiding Hattem-Flevocentrale het ontwerp-bestemmingsplan vastgesteld. Deze aardgastransportleiding ligt in de nabijheid van het plangebied, zie figuren 12.2 en 12.3. Effecten van de aardgastransportleiding op IJsseldelta-Zuid zijn dan ook niet te verwachten. In de autonome ontwikkeling dient rekening te worden gehouden met deze nieuwe aardgasleiding die wordt aangelegd.

Spoorlijn
Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Hanzelijn vormt een risico voor aanwezige personen in de omgeving. Door de voorgenomen ontwikkeling neemt dat risico toe. Derhalve is er een kwantitatieve berekening (QRA) uitgevoerd naar de toename van het externe veiligheidsrisico ten gevolge van de ontwikkeling van het plangebied (zie bijlagenrapport). Het onderzoek richt zich met name op het voornemen om 1.100 cq. 1.265 woningen te realiseren in de nabijheid van de Hanzelijn.

In het deelonderzoek externe veiligheid is onderscheid gemaakt in de autonome situatie en twee varianten. In variant 1 bestaat het voornemen om in het plangebied 1.100 woningen te realiseren. Dit betreft ten opzichte van de autonome situatie een feitelijke toename van 1.320 personen in de dagperiode en 2.640 personen in de nachtperiode. In variant 2 is in het plangebied uitgegaan van de realisatie van 1.265 woningen en dit betreft een feitelijke toename van 1.518 personen in de dagperiode en 3.036 personen in

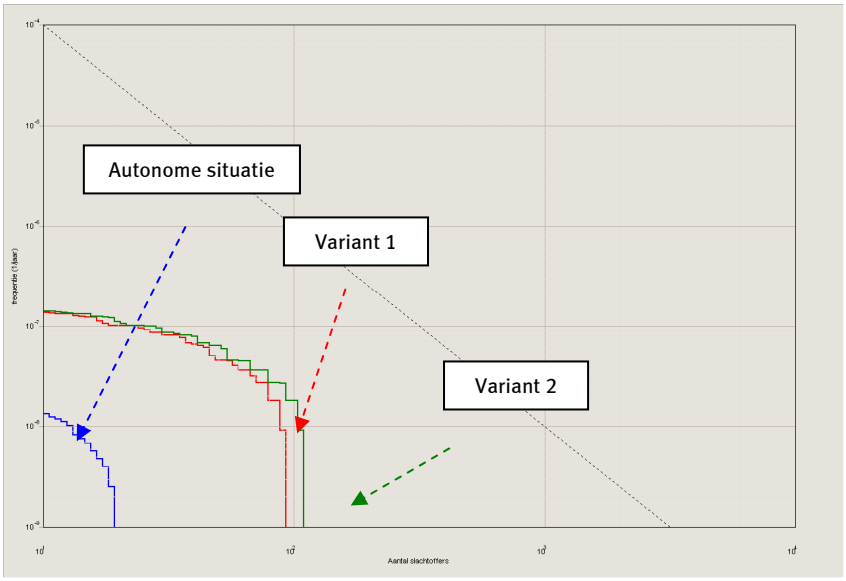
de nachtperiode. Ten opzichte van variant 1 neemt variant 2 toe met 198 personen in de dagperiode en 396 personen in de nachtperiode.
Daarnaast verandert 'deelgebied 3 west woningen' en 'deelgebied west bedrijven' in variant 2 ten opzichte van de autonome situatie en variant 1.
Het externe veiligheidsrisico van de Hanzelijn ontstaat door de passage van wagens beladen met gevaarlijke stoffen en de aanwezigheid van personen in de omgeving. Onderstaand de uitkomsten van de berekeningen, die zijn uitgevoerd met het programma RBM II. Voor de uitgangspunten van de risicoberekeningen wordt verwezen naar het bijlagenrapport.

Plaatsgebonden risico
Ten aanzien van het PR geldt dat de bevolkingsaantallen geen invloed hebben op de grootte van de PR-contouren. Uit berekening in het risicoberekeningmodel RBM II blijkt dat het vervoer van gevaarlijke stoffen een PR 10^{-6} per jaar van oplevert van 7 meter. De PR 10^{-6} contour reikt zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie (variant 1 en variant 2) niet over beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten heen. Binnen de PR 10^{-6} contour per jaar is de vestiging van nieuwe kwetsbare objecten zoals woningen niet toegestaan. De wettelijk vereiste basisbescherming kan geboden worden.

Conclusie
Het plaatsgebonden risico, ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Hanzelijn, vormt geen belemmering voor de beoogde ontwikkelingen van het plangebied. Omdat de vervoersstroom niet verschilt in de alternatieven is het effect niet onderscheidend voor de alternatieven.

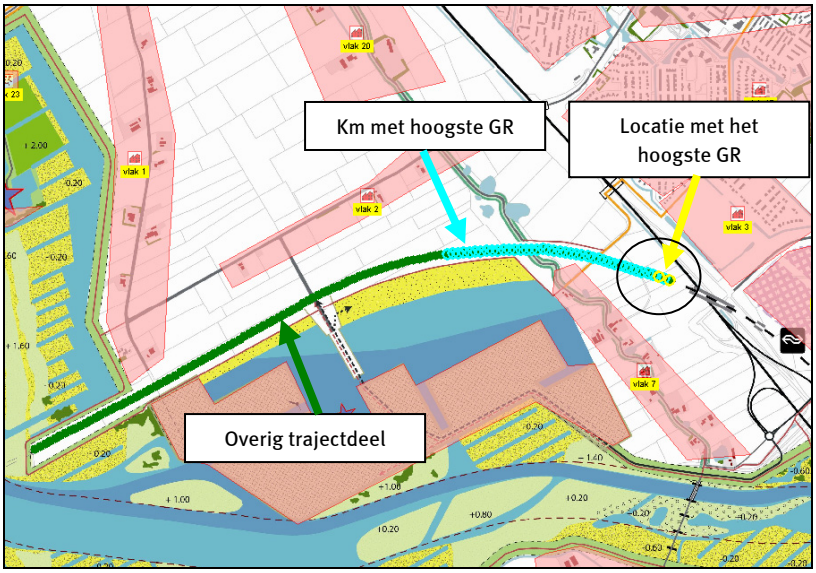
Groepsrisico
Voor de autonome situatie en de twee varianten is de kilometer met het hoogste groepsrisico berekend. Het berekende groepsrisico blijft in alle varianten onder de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico.

Door de ontwikkeling van het plangebied in variant 1 en variant 2 neemt het groepsrisico toe, zie figuur 12.15. Ten opzichte van de autonome situatie neemt het groepsrisico in variant 2 meer toe dan in variant 1, dit wordt veroorzaakt doordat in variant 2 het aantal personen in het plangebied toeneemt.

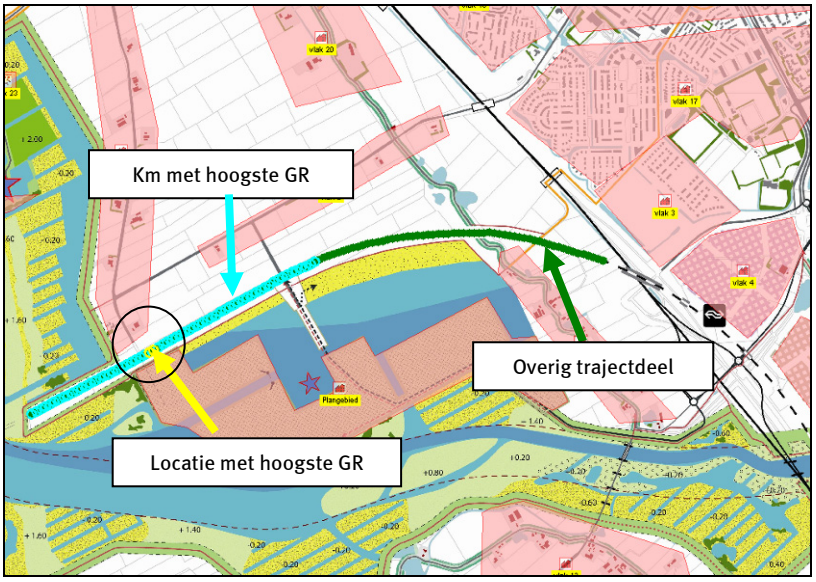


Figuur 12.15 GR contouren hoogste km voor de drie varianten (spoorlijn)

In figuur 12.16 en 12.17 is te zien dat door de komst van het plangebied de locatie met het hoogste groepsrisico verschuift richting het deel van het plangebied dat het dichtste bij de spoorlijn ligt. Variant 1 en variant 2 laten hier geen verschil zien.



Figuur 12.16 Locatie met hoogste GR in de autonome situatie



Figuur 12.17 Locatie met hoogste GR in variant 1 en variant 2

Conclusie
In zowel de huidige bevolkingssituatie als de toekomstige bevolkingssituatie overschrijdt het groepsrisico de oriëntatiewaarde niet. Wel neemt het groepsrisico toe als gevolg van ontwikkeling van het plangebied voor zowel variant 1 als variant 2. Ten opzichte van de autonome situatie neemt het groepsrisico in variant 2 meer toe dan in variant 1. De alternatieven zijn onderscheidend voor dit beoordelingscriteria.

De effecten ten aanzien van externe veiligheid ten aanzien van de Hanzelijn zijn samengevat in onderstaande tabel.

	Altenatieven / Beoordelingscriteria	1.2	1.4	2.4	3.2	3.3	4.5
EXTERNE VEILIGHEID	*Groepsrisico*	-	-	-	-	-	-
	Plaatsgebonden risico	0	0	0	0	0	0

Verantwoordingsplicht

De Circulaire Risiconormering vervoer van gevaarlijke stoffen stelt dat de verantwoording van het groepsrisico ingevuld dient te worden bij elke overschrijding van het groepsrisico en bij elke (significante) toename van het groepsrisico. In de onderzochte situaties er sprake van een toename van het groepsrisico voor zowel variant 1 als variant 2.

Omdat in deze situatie sprake is van een waarneembare toename van het groepsrisico voor zowel variant 1 als variant 2 moet de gemeente in het bestemmingsplan invulling geven aan de verantwoordingsplicht van het groepsrisico. De hoogte van het groepsrisico en de eventuele toename van het groepsrisico ten gevolge van het ruimtelijke besluit zijn slecht twee van de criteria die in de verantwoording een plaats moeten krijgen (zie onderstaande tabel 12.12). Mogelijkheden van zelfredzaamheid van de (toekomstige) bewoners en mogelijkheden van de hulpverlening zijn de andere twee verplichte aspecten van de verantwoordingsplicht. Onderzocht moet worden of de alternatieven hierin onderscheidend zijn. De regionale brandweer is hiervoor het adviserende orgaan.

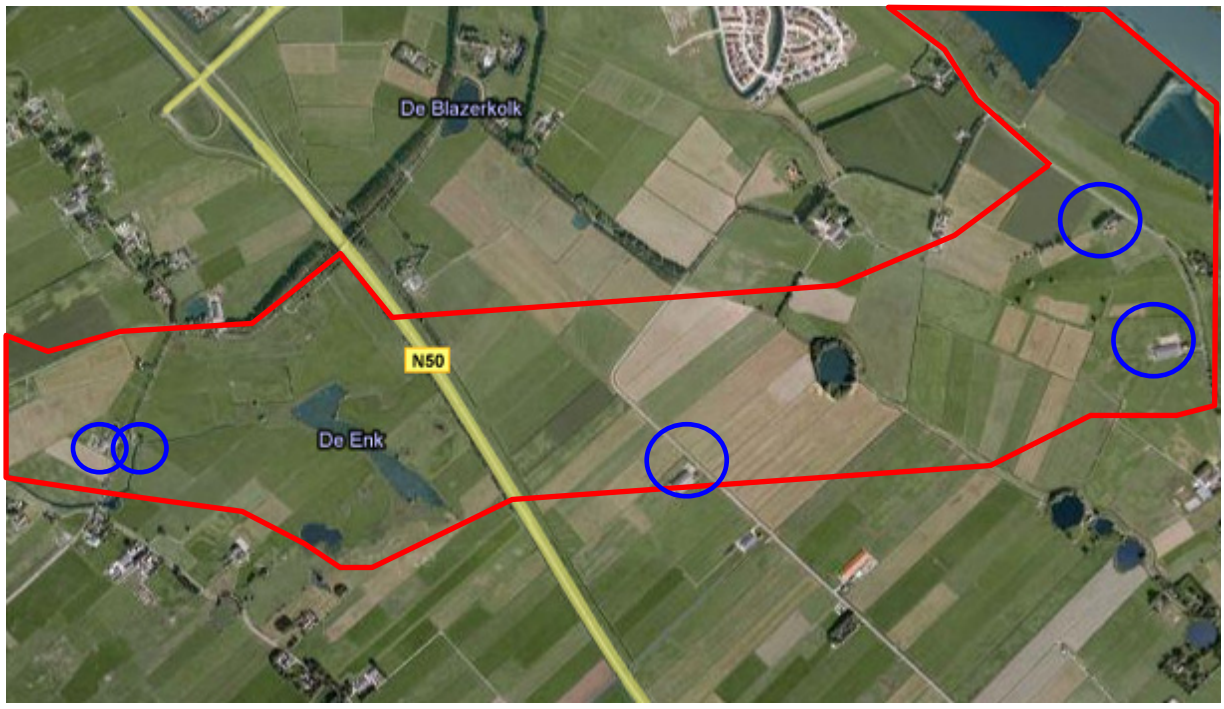
Tabel 12.12 Onderdelen verantwoordingsplicht

Verplichte en onmisbare onderdelen:	
A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
D	De mogelijkheden van hulpverlening
E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling
F	Het tijdsaspect

Samengevat

De effecten ten aanzien van externe veiligheid zoals in voorgaande teksten beschreven is samengevat in onderstaande tabel.

	Altenatieven / Beoordelingscriteria	1.2	1.4	2.4	3.2	3.3	4.5
EXTERNE VEILIGHEID	*Risicovolle inrichtingen*	0	0	0	0	0	0
	Wegen	0	0	0	0	0	0
	Hogedruk aardgasleiding	0	0	0	0	0	0
	Spoorlijn: Groepsrisico Hanzelijn	-	-	-	-	-	-
	Spoorlijn: Plaatsgebonden risico	0	0	0	0	0	0



Figuur 13.1 Locatie woningen binnen plangebied

13 Ruimtegebruik

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op ruimtegebruik. Na de beschrijving van de huidige situatie (paragraaf 13.1) en de autonome ontwikkelingen (paragraaf 13.2) worden de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op wonen, werken, landbouw en recreatie beschreven (paragraaf 13.3).

13.1 Huidige situatie

In onderstaande tekst is de huidige situatie beschreven voor wonen, werken, landbouw en recreatie.

13.1.1 Wonen

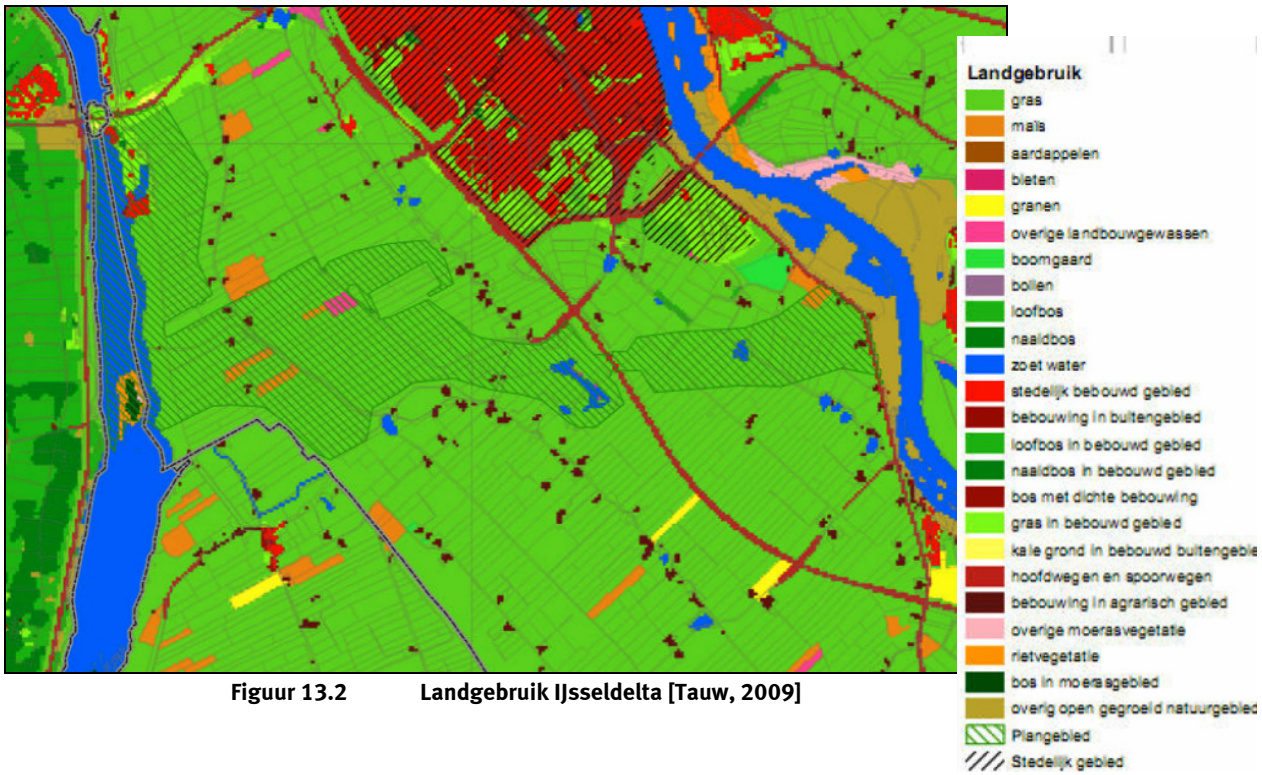
Het plangebied bevat geen bebouwde komgebieden. De aanwezige woningen in het plangebied betreffen overwegend woningen bij boerderijen. In totaal liggen er ongeveer 8 woningen in het plangebied (zie figuur 13.1). Enkele woningen in het plangebied zijn niet aan een landbouwbedrijf gekoppeld.

13.1.2 Werken

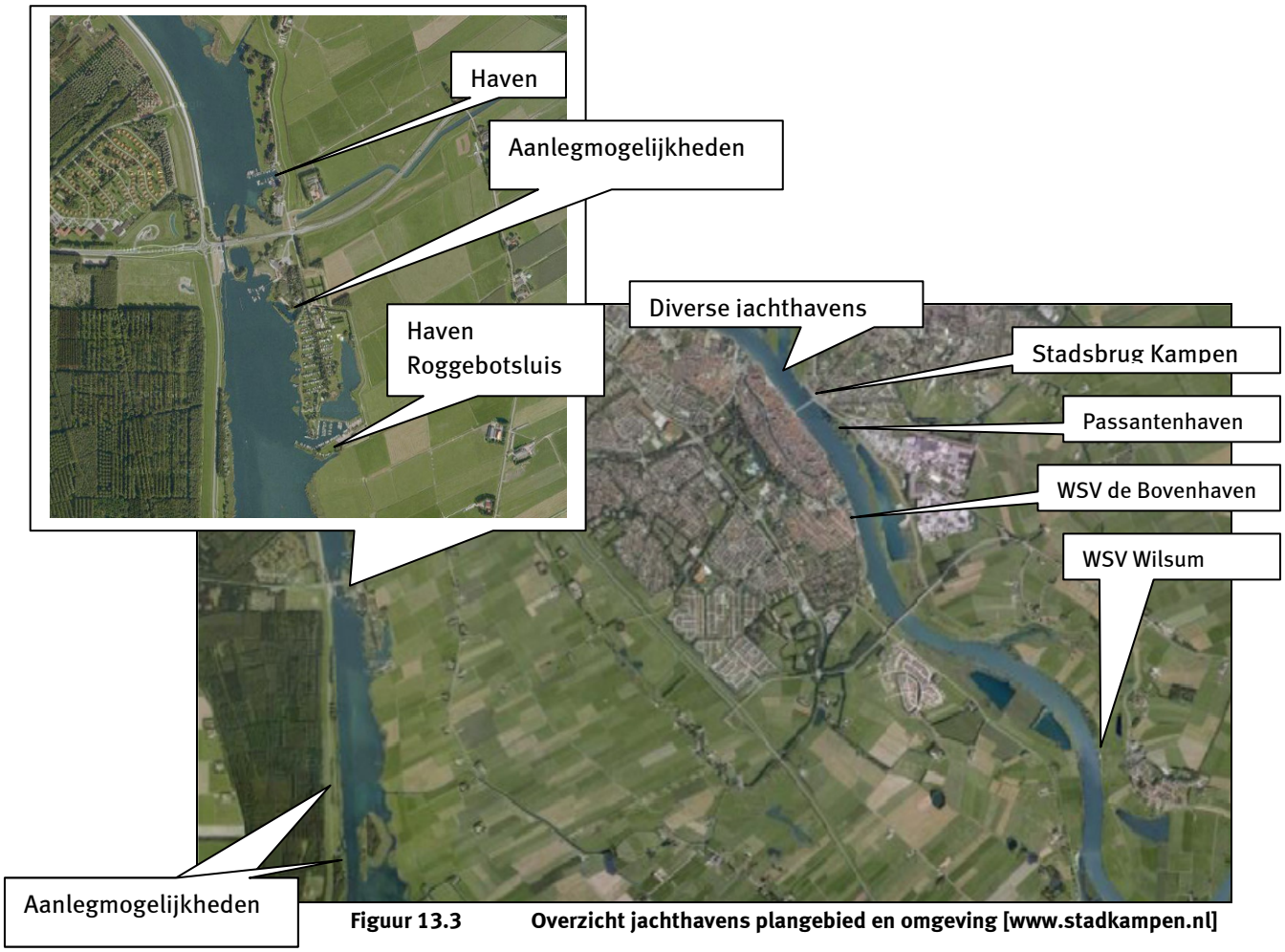
Het plangebied de IJsseldelta-Zuid is grotendeels een open landbouwgebied waar de bedrijven zich richten op de melkveehouderij. Werkgelegenheid wordt in het plangebied dan ook vooral gegenereerd door de boerenbedrijven in het gebied en omgeving. De buiten het plangebied in dit kader te verwerven gronden worden ingezet in het landbouwstructuur-verbetering door middel van vrijwillige kavelruil. Daarnaast zorgt de recreatiesector voor een kleine hoeveelheid arbeidsplaatsen in het plangebied. In het plangebied direct ten zuiden van de Roggebotsluis ligt de Jachthaven-Camping Roggebotsluis. Ook liggen in het plangebied nabij de Roggebotsluis andere (horeca)voorzieningen zoals een wokrestaurant en uitgaanscentrum/hotel 't Haasje.

13.1.3 Landbouw

Het landbouwareaal in het plangebied omvat ongeveer 1.400 ha. Het beoogde gebied voor de bypass heeft een oppervlakte van circa 660 hectare. Hiervan bestaat ongeveer 450 hectare uit landbouwgrond (het overige deel bestaat uit het Drontermeer, De Enk, kolken en (water)wegen). Het woongebied en de daaraan gekoppelde recreatieve voorzieningen heeft een oppervlak van 110 hectare. Het grootste gedeelte van het huidige landgebruik in het plangebied van de IJsseldelta-Zuid is gras. Figuur 13.2 geeft een overzicht van het landgebruik van de bypass.



Figuur 13.2 Landgebruik IJsseldelta [Tauw, 2009]



Figuur 13.3 Overzicht jachthavens plangebied en omgeving [www.stadkampen.nl]

13.1.4 Recreatie

Het plangebied met de IJssel en de meren (Vossemeer, Drontermeer en Ketelmeer) zijn een aantrekkelijk gebied voor recreatie, bijvoorbeeld voor de recreatievaart, verblijfs-recreatie, fietsers, wandelaars en natuurliefhebbers. De camping heeft 200 vaste en 50 toeristische plaatsen (Ontwikkelingsvisie Jachthaven-Camping Roggebotsluis, 2007). Aan de westzijde van het Drontermeer ligt het Revebos. Dit is een aantrekkelijk gebied voor recreanten (onder andere voor boswandelingen).

Het Ketelmeer, Vossemeer, Drontermeer en de IJssel worden veel gebruikt voor recreatievaart. In IJsseldelta-Zuid ligt een jachthaven bij de camping en de Roggebotsluis. De havens hebben samen circa 165 ligplaatsen. Daarnaast liggen er buiten het plangebied nog diverse havens (zie figuur 13.3).

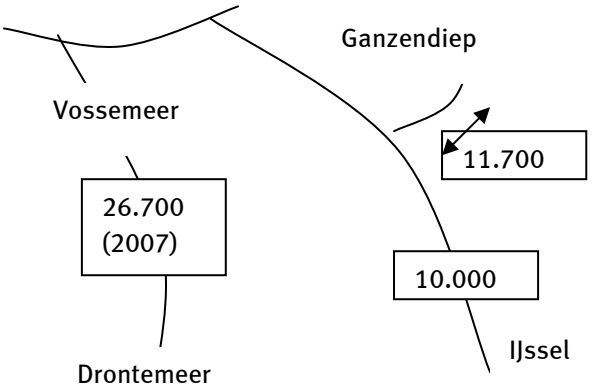
Ook zijn in het plangebied in de huidige situatie verschillende vaarrecreatieroutes aanwezig. Daarbij is het plan IJsseldelta er juist op gericht de vaarrecreatie in het gebied en door de bypass te stimuleren. De belangrijkste recreatieve vaarroutes lopen via de IJssel en het Vossemeer/Drontermeer, waarbij zeker Kampen en de doorvaart via het Ganzediep belangrijke aanleg- en doorvaart locaties zijn.

Huidige aantallen vaarrecreatie
Er zijn géén sluitende telgegevens van de recreatievaart en -bewegingen in het gehele plangebied. Voor deze studie is een inschatting gemaakt van de momenteel aanwezige vaarbewegingen op basis van telgegevens van passages op de Roggebotsluis, telgegevens bij de Stadsbrug te Kampen en gegevens van passages op de Ganzensluis:

1) Roggebotsluis:
Tellingen Roggebotsluis Rijkswaterstaat IJsselmeergebied:
29.184 (2004), ca. 23.500 (2005), 28.337 (2006), 26.703 (2007).

2) Stadsbrug Kampen (brugwachter):
10.000 vaarbewegingen (op- als afvaart). Waarvan 6.000 in de maanden juli en augustus.

3) Ganzensluis:
Vertegenwoordigers watersportverbond: afgerond 11.000 motorjachten of zeiljachten (2008) met gestreken mast per jaar. Resumerend betekent dit dat er in de huidige situatie is er sprake van de volgende schematische verdeling van de recreatievaart.



Door de Roggebotsluis (tussen Drontemeer en Vossemeer) passeren per jaar circa 26.700 boten in beide richtingen. Hiervan zijn in verband met de masthoogte ca. 16.000 schepen

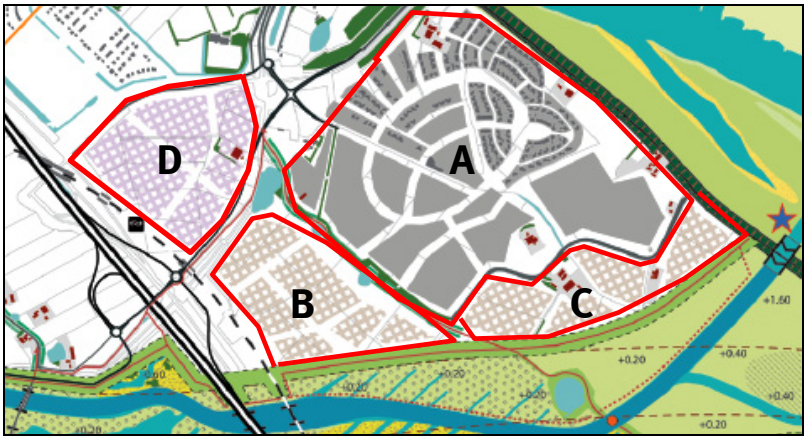
geschikt om de bypass te bevaren. De recreatieve vaarbewegingen over de IJssel komen jaarlijks op ca. 10.000 uit. Door de Ganzensluis passeren jaarlijks 11.700 motorboten.

13.2 Autonome ontwikkelingen

Wonen
Voor wonen zijn meerdere autonome ontwikkelingen voorzien. Kampen voorziet in en in de directe nabijheid van het plangebied in de autonome ontwikkeling in uitbreiding van de woonwijk Onderdijks, de Stationsomgeving en IJsselmuiden-Oost (tevens inbreiding). In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de autonome ontwikkeling ten aanzien van wonen. IJsselmuiden-Oost bevindt zich op enige afstand van het plangebied, ten oosten van de IJssel, en is niet opgenomen in onderstaand figuur.

Tabel 13.1 Autonome ontwikkeling wonen

Code	Locaties	Autonoom 2020
A	Uitbreiding woonwijk Onderdijks (deelgebied 1 + 2)	1700 woningen
B	Uitbreiding woonwijk Onderdijks (deelgebied 3 West)	285 woningen
C	Uitbreiding woonwijk Onderdijks (deelgebied 3 Zuid)	285 woningen
D	Stationsomgeving	450 woningen
	Uitbreiding IJsselmuiden-Oost	300 woningen
	Inbreiding IJsselmuiden-Oost	500 woningen



Figuur 13.4 Overzicht autonome ontwikkeling wonen

13.2.1 Werken

Gemeente Kampen heeft de Structuurvisie Kampen 2030 opgesteld, waarin ontwikkelingen worden voorzien op het gebied van bedrijventerreinen. In de stationsomgeving is autonoom 80.000 m^2 kantoor en 5.000 m^2 detailhandel voorzien in 2020 (zie figuur 13.4). Daarnaast wordt in de autonome situatie het bedrijventerrein langs de N50 (60 ha) en het industriegebied Zuiderzeehaven I (60 ha) uitbreid.

Door de aanleg van de Hanzelijn is één woning/bedrijf gesloopt (bron: MER Tracébesluit Hanzelijn). De kavelstructuur in het plangebied wordt schuin doorsneden door de Hanzelijn, waardoor aantasting en verlies van landbouwareaal optreedt. Waar het tracé voor de Hanzelijn evenwijdig langs de N50 ligt, is areaalafname niet te voorkomen (mede als gevolg van aanpassingen van kruisingen en op-/afritten van de N50). De landbouwgrond ter plaatse van het toekomstige station Kampen-Zuid en Onderdijks II is al grotendeels gekocht door de gemeente Kampen[Provincie Overijssel, 2008a].

13.2.2 Recreatie

In de toekomst is slechts een beperkte autonome groei van vaarrecreanten te verwachten. Deze autonome groei is aangenomen op 1% groei in aantallen per jaar.

Het plan IJsseldelta voorziet in de uitbreiding van het aantal ligplaatsen met 125 en 1.100 ligplaatsen nabij de bypass. Daarnaast spelen de volgende (autonome) ontwikkelingen in het gebied:

1) Uitbreiding toekomstige Ketelhaven met ca. 400 ligplaatsen.
2) Behoefte aan uitbreiding met 800 – 1.000 ligplaatsen in Kampen met daarnaast ca. 300 ligplaatsen in verenigingsverband.

In 2001 is het 'Integrale Inrichtingsplan Veluwerandmeren (IIVR)' opgesteld door diverse overheden en maatschappelijke organisaties. In het Inrichtingsplan staan diverse maatregelen genoemd ter versterking en behoud van het evenwicht tussen recreatie en natuur in de Veluwerandmeren. Een van de maatregelen die betrekking heeft op de IJsseldelta is de verdieping bij de Roggebotsluis. Het doel is het vergroten van de vaarmogelijkheden voor de recreatievaart. Door het vergroten van het bevaarbare oppervlak wordt daarnaast ruimte gecreëerd voor het houden van kanowedstrijden. Ten zuiden van de Roggebotsluis is een afmeervoorziening voorzien. Het streven is in 2009 met de verdiepingen voor de recreatievaart en de kanobaan te starten. De kanobaan wordt een beperkt deel van het jaar gebruikt en bevindt zich op enige afstand van de rietkraag ter plaatse. Deze autonome ontwikkeling is beoordeeld in het kader van het IIVR, alsmede in de nadere effectanalyse van het beheerplan. Er is geen significant effect te verwachten op de natuurwaarde van het Drontermeer [www.iivr.nl].

13.2.3 Landbouw

De verbetering van de agrarische structuur binnen de IJsseldelta-Zuid wordt uitgevoerd in een apart traject in opdracht van de provincie Overijssel. Door middel van kavelruil wordt er naar gestreefd de verkaveling te verbeteren en de doorsnijding als gevolg van de Hanzelijn en de bypass op te heffen. Ook wordt er gestreefd naar agrarisch medegebruik en beheer van de (bypass)gronden.

13.3 Effecten

In deze paragraaf worden de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid op wonen, werken, landbouw en recreatie beschreven.

13.3.1 Wonen

Effect op de huidige woningbouw
Voor het aspect wonen is onderzocht in welke mate de alternatieven leiden tot aantasting van bestaande woonmilieus. Hiervoor is getoetst of bestaande woningen in het plangebied van de IJsseldelta-Zuid worden aangetast en hierdoor eventueel verplaatst moeten worden.

Door de voorgenomen ontwikkeling verdwijnen bij alle alternatieven maximaal 8 woningen c.q. boerenbedrijven (zie figuur 13.1). Dit is niet onderscheidend tussen de alternatieven.

Daarnaast beïnvloedt de voorgenomen ontwikkeling de woonfunctie van de bestaande woningen. Door de aanleg van dijken, infrastructuur en woningen verandert de beleving van de omgeving en de weidsheid van het landschap. Daarnaast trekt de bypass recreanten aan, die mogelijk als hinderlijk kunnen worden ervaren door de huidige bewoners. In de huidige situatie is echter al sprake van veel verstoring door de aanleg van de Hanzelijn en opwaardering van de N50.

Effecten van de nieuw te realiseren woningen
In alle alternatieven woningbouw voorzien in de Oksel van de Hanzelijn. De locatie biedt ruimte aan 1.100 tot 1.265 woningen bij een dichtheid van 21 woningen per hectare. De keuze voor wonen in combinatie met de robuuste dijk levert zeer goede mogelijkheden voor het realiseren van een veel grotere diversiteit aan woonmilieus en wordt maximaal de synergie van wonen in, op en aan het water gerealiseerd. Bij alternatief 4.5 worden alle woningen binnendijks van de Oksel van de Hanzelijn gerealiseerd waardoor de diversiteit aan woonmilieus minder is. In dit alternatief wordt de woningbouw begrensd door water met een seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil. Ook bij de alternatieven 1.4 en 2.4 wordt een seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil gehanteerd waardoor het waterpeil weinig fluctueert. Dit maakt het mogelijk de woningen dicht bij het water te realiseren, wat de aantrekkelijkheid van het wonen verhoogt. De woningbouw zal evenals in alle alternatieven ten koste gaan van ongeveer 60 hectare landbouwareaal. In de alternatieven 1.2, 3.2 en 3.3 worden de sluizen nabij de woningbouw alleen gesloten bij hoge waterstanden. Ervaringen op IJburg laten zien dat de golfinvloed in de woningbouw problemen oplevert voor de afgemeerde boten. Sluiting van de sluizen lijkt dan gewenst. Op basis van bovenstaande scoren alle alternatieven positief (++). Alternatief 4.5 scoort iets minder positief gezien de binnendijkse ligging van het woongebied (+).

Duurzaamheid
In het woongebied wordt geen gebruik gemaakt van uitlogende materialen en zal sprake zijn van het afkoppelen van hemelwater. Ten aanzien van duurzaamheid is er geen onderscheid tussen de alternatieven, eveneens tussen de keuze voor 1.100 woningen tot 1.265 woningen en scoort positief.

Samengevat
De effecten ten aanzien van ruimtegebruik, zoals in voorgaande teksten beschreven is samengevat in onderstaande tabel.

	Alternatieven **Beoordelingscriteria**	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
WONEN	*Effect op huidige woningbouw*	-	-	-	-	-	-
	Efecten van de nieuw te realiseren woningen	++	++	++	++	++	+
	Duurzaamheid	+	+	+	+	+	+

13.3.2 Werken

Werkfuncties binnen de aangetaste ruimte
De uitbreiding van recreatie (waaronder jachthavenfunctie) wordt geconcentreerd bij de bestaande jachthaven Roggebotsluis. De uitbreiding van de jachthaven en (gerelateerde) recreatieve functies schept extra werkgelegenheid. In het woongebied is een kleine buurtfunctie voorzien. Ook schept de aanleg van de totale gebiedsontwikkeling (tijdelijk) extra werkgelegenheid. De gebiedsontwikkeling gaat echter ook ten koste van landbouwareaal en daarmee gerelateerd werkgelegenheid. Er verdwijnen diverse boerenbedrijven, omdat deze dermate veel eigendom hebben in het plangebied. Continuering is hierdoor niet mogelijk.

De nieuwe ontwikkelingen kunnen echter ook goede mogelijkheden bieden voor verbrede landbouw, om het verlies aan landbouwareaal te compenseren. Alle alternatieven scoren positief.

Samengevat
De effecten ten aanzien van werken zoals in voorgaande teksten beschreven is samengevat in onderstaande tabel.

	Alternatieven **Beoordelingscriteria**	**1.2**	**1.4**	**2.4**	**3.2**	**3.3**	**4.5**
WERKEN	*Werkfuncties binnen de aangetaste ruimte*	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+

13.3.3 Recreatie

Fietsrecreatie en wandelrecreatie
In alle alternatieven komen bestaande fiets- en wandelroutes te vervallen en worden nieuwe gerealiseerd. In alle alternatieven, behalve in alternatief 4.5, zijn de fietspaden op de dijken gesitueerd (zie tabel 13.2). Bij alternatief 4.5 bevinden de fiets- en wandelpaden zich achter de dijk, waardoor de beleving van het gebied voor de recreant fors minder is. Ook lopen er in dit alternatief geen fiets- of wandelpad over de drempel en is er geen fietsveer bij de kolk (evenals bij alternatief 3.2). De mogelijkheid om zich van noord naar zuid te verplaatsen wordt daardoor bemoeilijkt. Alleen in alternatief 3.2 en 3.3 loopt er noord-zuid georiënteerd een fietspad over de drempel.

In tabel 13.2 is een overzicht opgenomen van de bouwstenen van de alternatieven die betrekking hebben op de fiets- en wandelrecreatie.

Tabel 13.2 Overzicht bouwstenen m.b.t. fiets- en wandelrecreatie alternatieven IJsseldelta

Bouwstenen fiets-wandelrecreatie	1.2	1.4	2.4	3.2	3.3	4.5
Ligging fietspaden	op de dijk	op de dijk	op de dijk	op de dijk	op de dijk	achter de dijk
Noord-zuid verbinding fietspad (over drempel)	niet	niet	niet	wel	wel	niet
Paden op dijk zuidoostzijde bypass	voetpad	fietspad	voetpad	fietspad	fietspad	fietspad
Veerpont bij de Kolk	wel	wel	wel	niet	wel	niet
Fietspad rond tunnelbak Hanzelijn	wel	wel	wel	niet	niet	niet

Recreatievaart

Voorzieningen recreatievaart

In het plangebied van de IJsseldelta-Zuid worden diverse voorzieningen voor de vaarrecreatie gerealiseerd. In alle alternatieven behalve in alternatief 4.5 wordt de jachthaven Roggebot uitbreid. Daarnaast komen er in alle alternatieven aanlegmogelijkheden in het binnenwater nabij het woongebied en komt er een nieuwe aanlegvoorziening bij de inlaat van de bypass. Afhankelijk van het alternatief zijn er daarnaast aanlegplaatsen aan de zuid- en/of westzijde van het woongebied en ten oosten van de knoop voorzien (zie tabel 13.3 voor overzicht per alternatief).
De ligplaatsen van het woongebied zijn gekoppeld aan de woningen. Circa 20 % van de ligplaatsen wordt buitendijks en circa 80 % wordt binnendijks (aan het binnenwater) gerealiseerd. De 20 % buitendijks gelegen ligplaatsen kunnen of aan de zuid en/of westzijde van het woongebied worden gerealiseerd.

In alternatief 4.5 is er buitendijks, ter hoogte van de woningbouw, een jachthaven geprojecteerd in plaats van nabij de Roggebotsluis. Bij alle alternatieven, behalve 4.5, hebben de wachtsteigers van de sluis ter hoogte van het eiland Reve gescheiden beroeps- en recreatievaart aan de west- en oostzijde van de vaargeul. Scheiding van beroeps- en recreatievaart scoort positief voor dit beoordelingscriteria. Voor een verdere toelichting van de locaties van onderstaande bouwstenen wordt verwezen naar paragraaf 3.1.

Tabel 13.3 Overzicht bouwstenen m.b.t. vaarrecreatie alternatieven IJsseldelta

Bouwstenen vaarrecreatie	1.2	1.4	2.4	3.2	3.3	4.5
Aanlegkade ten oosten v/d knoop	niet	bebouwd/ hard	laag onder aan de dijk	niet	bebeouwd/ hard	niet
Aanlegplaatsen zuidzijde woongebied	niet	aan woongebied	aan vaargeul	niet	aan woongebied	niet
Aanlegplaatsen westzijde woongebied	niet	niet	wel	wel	niet	jachthaven
Wachtsteigers sluis eiland Reve	beroeps- en recreatievaart gescheiden	beroeps- en recreatievaart gescheiden	beroeps- en recreatievaart gescheiden	beroeps- en recreatievaart gescheiden	beroeps- en recreatievaart gescheiden	beroeps- en recreatievaart samen aan polderzijde

De schutsluis Molenkolk, aanwezig in de alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5, vormt een extra barrière voor de recreatievaart. Derhalve scoren deze alternatieven licht positief (0/+) in plaats van positief of sterk positief. Ook alternatief 1.2 is licht negatief beoordeeld aangezien er nauwelijks aanlegplaatsen worden gerealiseerd.

Hoeveelheden recreatievaart
Ten aanzien van de hoeveelheid recreatievaart is geen onderscheid tussen de alternatieven. Voor de bepaling van de hoeveelheid recreatievaart door en naar de bypass is uitgegaan van de volgende ontwikkelingen:

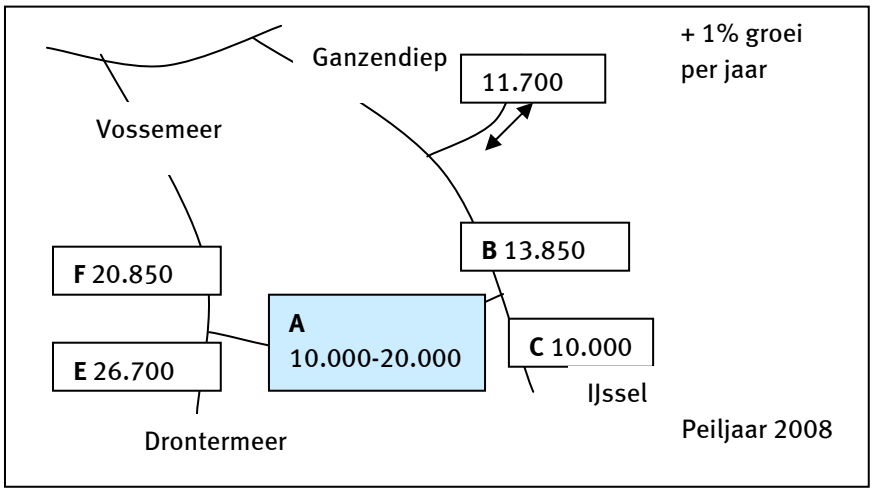
1) Realisatie ca. 1.100 ligplaatsen t.g.v. woningbouw in bypass:
Er is ingeschat dat gemiddeld gedurende zomermaanden (ongeveer 20 weken) wisselend voor 20% v.d. week wordt uitgevaren. Dit levert 4.400 vaarbewegingen per jaar.
2) Uitbreiding 125 ligplaatsen rond Roggebot:
Er is aangenomen dat deze uitbereiding leidt niet tot extra aantrekking van vaarbewegingen boven op de autonome groei. Wel treden door de uitbreiding lokaal ter plaatse meer bewegingen op tussen de vaargeul en de jachthaven.
3) Rondje Kampen (het maken van een rondje via de bypass, IJssel en Vossemeer)
Aangezien de vaarafstand t.b.v. het rondje Kampen fors is, worden geen extra vaarbewegingen verwacht.
4) Uitbreiding toekomstige Ketelhaven met ca. 400 ligplaatsen:
Er is aangenomen dat deze uitbreiding niet leidt tot extra vaarbewegingen bovenop de autonome groei.

Op basis van deze gegevens en aannames zijn twee inschattingen gemaakt van de mogelijk te verwachten aantallen recreatievaarbewegingen in de bypass:

1. Samen met de SNR (Stichting Nederlandse Recreatievaart) is een inschatting gemaakt van 15.000- 20.000 vaarbewegingen per jaar in de bypass.
2. Door vertegenwoordigers van de watersportverbond is de inschatting gemaakt dat sprake zal zijn van 5.500 + 4.400 = 10.000 vaarbewegingen gedurende 6 zomermaanden (vaarseizoen).

Geconcludeerd kan worden dat er géén harde voorspellingen over het aantal recreatiebewegingen in de bypass kunnen worden gedaan. Voor het onderhavige besluit-MER is daarom uitgegaan van een bandbreedte van 10.000 tot 20.000 vaarbewegingen in de bypass per jaar. Tevens kunnen, gezien de voorgenomen constructies in de bypass, er door de bypass geen zeiljachten en recreatievaart langer dan 20 meter varen en hoger dan 4 meter.

Op basis van deze inschattingen en gegevens is een verdeling van de recreatievaart over de verschillende delen van de vaarwegen afgeleid:



Figuur 13.5 Overzichten verdeling recreatievaart 2020

Onderstaand is de verdeling in figuur 13.5 toegelicht. De cijfers zijn op basis van 2008 en en dienen met 1% groei per jaar te worden gecorrigeerd (autonome groei van 1% per jaar).

A) In de bypass in de geul
10.000-20.000 vaarbewegingen per jaar
B) IJssel benedenstrooms van de bypass
13.850 vaarbewegingen per jaar = 8.000 + 5.850.
8.000 (20% van het bovenstroomse vaarverkeer gaat via de bypass. 80% van de 10.000 vaarbeweging blijven daardoor aanwezig in deel B)+5.850 (minimaal 50% van de 11.700 boten die jaarlijks door de Ganzensluis gaan door de bypass en passeren B).
C) IJssel bovenstrooms van de bypass (Inschatting SNR en Watersportverbond)
10.000 vaarbewegingen per jaar (In het bovenstrooms deel van de IJssel blijven jaarlijks 10.000 vaarbewegingen plaatsvinden).
E) Drontermeer
26.700 vaarbewegingen per jaar (In het Drontermeer blijven jaarlijks ca. 26.700 vaarbewegingen plaatsvinden.
F) Vossemeer
20.850 vaarbewegingen per jaar = 26.700 - 5.850.
5.850 (minimaal 50% van de 11.700 vaartuigen die jaarlijks door de Ganzensluis gaan, gaan door de bypass en passeren dus de locatie waar de huidige Roggebotsluis is niet meer.)

Als gevolg van de toename van de recreatievaart die tevens via gewijzigde routes vaart, treden effecten op. Zowel op het benedenstroomse deel van de IJssel als op het Vossemeer neemt de recreatievaart af, omdat sommigen via de bypass gaan varen. Bovenstrooms kan de recreatievaart toenemen. In ieder geval zal ter plaatse van de invaart naar de bypass en de uitvaart naar het Vossemeer, naar beide zijde sprake zijn van recreatieverkeer dat in- en uit de vaarroute voegt en daar voor hinder kan zorgen.

De veranderingen in het waterpeil van het verlengde Vossemeer (20 cm lager dan in de huidige situatie en grotere fluctuaties door het verdwijnen van de Roggebotsluis) heeft mogelijke effecten op de bereikbaarheid van de huidige aanmeervoorzieningen.

Overige recreatie
In alle alternatieven vindt uitbreiding plaats van de camping nabij de jachthaven Roggebot. Hierin zijn de alternatieven niet onderscheidend. Ten aanzien van de sportvisserij hebben de alternatieven met een permanente verbinding naar de IJssel een positief effect. Dit zijn de alternatieven 1.2 en 2.4.

Samengevat
De effecten ten aanzien van recreatie zoals in voorgaande teksten beschreven is samengevat in onderstaande tabel.

	Alternatieven / Beoordelingscriteria	1.2	1.4	2.4	3.2	3.3	4.5
RECREATIE	*Fiets- en wandelrecreatie*	+	+	+	+	++	0/+
	Vaarrecreatie	0/+	+	++	0/+	0/+	0/+
	Overige recreatie	+/++	+	+/++	+	+	+

13.3.4 Landbouw

Verandering areaal landbouwgrond
Het areaal landbouwgrond neemt in alle alternatieven af met circa 540 ha (450 ha bypass en ca. 60 ha woongebied) en is derhalve negatief beoordeeld (--).

Verandering landbouwkundig gebruik en verkaveling
Door de realisatie van de dijken, geulen en ontwikkelingen op het gebied van woningbouw, natuur en recreatie verandert het landbouwkundig gebruik.
Het plangebied wordt grotendeels omgevormd van landbouw areaal naar natuurgebied. Daarnaast kunnen gronden buiten de bypass onder andere invloeden komen te staan ten aanzien van kwel. Hierdoor bestaat de kans op aantasting van gewassen.

In 2009 is een analyse gemaakt van de economische schade ten gevolge van de bypass Kampen [Tauw, 2009]. Hierin zijn twee alternatieven onderzocht, te weten alternatief 1.2 en 4.5. Geconcludeerd wordt dat alternatief 1.2 (en dus daarmee ook de alternatieven 1.4 en 2.4 zonder drempel) een grotere minderopbrengst van het gewas heeft als gevolg van een hogere grondwaterstand dan alternatief 4.5 (en daarmee ook de alternatieven 3.2 en 3.3 met drempel), indien geen mitigerende maatregelen worden getroffen.

Agrariërs kunnen door het verkleinen van het areaal landbouwgrond en/of het verslechteren van de productie kiezen voor een ander landbouwkundig gebruik. Door de ontwikkelingen worden daarnaast kavels doorsneden waardoor herverkaveling nodig is. In de alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 wordt het gebied ten oosten van de drempel gerefereerd aan het agrarisch cultuurlandschap met sloten en natuurlijk beheerd hooiland. Er blijft hier een extensieve agrarische functie (grasland) mogelijk. In het westelijk deel van de bypass kunnen de hogere delen van de overstromingsvlakte begraasd worden (agrarisch medegebruik). Het grasland daar heeft een overstromingsfunctie. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van het aantal hectare grasland achter de drempel en grasland/overstromingsvlakte.

Tabel 13.4 Oppervlakte grasland en grasland/overstromingsvlakte [H+N+S, 2009]

	Alternatief 1.2	Alternatief 1.4	Alternatief 2.4	Alternatief 3.2	Alternatief 3.3	Alternatief 4.5
Grasland achter de drempel				166 ha.	107 ha.	71 ha.
Grasland/ overstromingsvlakte	165 ha.	151 ha.	209 ha.	62.	59 ha.	229 ha.

Door de toename van kwel zijn in een aantal alternatieven mitigerende maatregelen nodig, ook buiten het plangebied. Deze leiden mogelijk tot verbreding van de watergangen (zie paragraaf 21.42). De toename in kwel kan tevens leiden tot opbrengstderving (Tauw, 2009b).

Opgemerkt dient te worden dat er verder sprake is van een apart project agrarische structuurversterking. Dit wordt uitgevoerd in opdracht van de provincie Overijssel.

Samengevat
De effecten ten aanzien van landbouw zoals in voorgaande teksten beschreven zijn samengevat in de onderstaande tabel.

	Alternatieven / Beoordelingscriteria	1.2	1.4	2.4	3.2	3.3	4.5
LANDBOUW	*Verandering areaal landbouwgrond*	--	--	--	--	--	--
	Verandering landbouwkundig gebruik en verkaveling	--	--	--	-	-	-

14 Uitvoering

Er zijn verschillende effecten te benoemen die gerelateerd zijn aan de uitvoering van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid. In onderstaand tekst zijn deze effecten beschreven aan de hand van het grondverzet, verkeershinder en kunstwerken.

Grondverzet en verkeershinder
Indien de uitvoerperiodes van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid en de zomerbedverdieping Beneden IJssel dicht genoeg bij elkaar liggen is het mogelijk grond uit de zomerbedverdieping te gebruiken voor de kern van de dijken en de ophoging van het woongebied. Binnen de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid kan grond uit de vaargeul worden gebruikt voor de aanleg van de kern van de dijken en de ophoging van het woongebied.

Gelijktijdige uitvoering van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid en de zomerbedverdieping resulteert in hinder in een groter gebied. Er zal op één moment over een groter gebied gelijktijdig werk plaatsvinden. Aangezien door de gelijktijdige uitvoering de hoeveel aan te brengen en te verdiepen grond niet wijzigen, verandert ook de totale hinder van de uitvoering van beide projecten niet. Daarnaast is het niet noodzakelijk grond van elders naar het plangebied te transporteren. Hierdoor zullen de effecten door transport van de grond buiten het plangebied veel kleiner zijn. Wel is het mogelijk dat de tijdelijke verstoring van natuur (met name van vogels) groter is, doordat rust- en vluchtplaatsen verder verwijderd liggen. Dit kan pas door de aannemer bepaald worden en is voor de verschillende alternatieven niet onderscheidend.

De realisatie van het woongebied zal lange tijd, tot 2030, leiden tot bouwverkeer. Dit zal leiden tot verstoring van vogels in de omgeving en van mensen (bijvoorbeeld de Zwarte dijk).

Kunstwerken
De veiligheid en doelrealisatie wordt op de korte termijn niet gerealiseerd door de bypass, maar door de zomerbedverdieping. De doelrealisatie van de bypass is er pas in 2020-2021 omdat dan pas de hoogwaterkering en de uitlaat worden gerealiseerd, waardoor de bypass kan functioneren.

De aanleg van de dijk en sluis bij het eiland Reeve is pas voorzien in 2020/2021. Hierdoor komt een deel van het bypasswater afkomstig van de IJssel ook in het zuidelijke deel van het Drontermeer. Aangezien de gespuide hoeveelheden vanuit het Drontermeer groter zijn dan het water dat via de bypass komt, is dit effect klein. Daarnaast zal er verstoring door de uitvoering van de sluis plaatsvinden gedurende twee jaar.

Tenslotte dient er, indien de N23 na de hoogwaterkering gerealiseerd wordt, bij de constructie van de hoogwaterkering rekening te worden gehouden met de geschiktheid voor het dragen van een weg. Bij de keuze voor een tunnel is het niet mogelijk om eerst alleen de hoogwaterkering te realiseren. Opgemerkt dient te worden is dat een gecombineerde uitvoering van de hoogwaterkering en de oeververbinding diverse voordelen met zich meebrengt.

15 Vergelijking van de alternatieven

In de hoofdstukken 5 tot en met 14 zijn de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid beschreven. Op basis van deze effectbeschrijving is in dit hoofdstuk toegelicht in welke mate de alternatieven de doelstellingen van de IJsseldelta-Zuid realiseren (paragraaf 15.1 en 15.2). Daarnaast zijn de onderscheidende effecten tussen de alternatieven toegelicht (15.3). In 15.3 wordt tenslotte de effecten in het perspectief van de zomerbedverdieping gegeven.

15.1 Mate van doelbereik alternatieven

Het voorliggende besluitMER beschouwt zes alternatieven om de doelstellingen van het plan te realiseren. Deze doelstellingen staan beschreven in hoofdstuk 2 en zijn in het kort:

- *Veiligheid:* het garanderen van de veiligheid tegen overstromen op de lange termijn bij een Boven-Rijn afvoer van 18.000 m^3/s;
- *Ruimtelijke Kwaliteit:* het behouden en versterken van de ruimtelijke kwaliteit van de IJsseldelta-Zuid;
- *Woningbouw:* de realisatie van 1.100 woningen voor de regionale opgave;
- *Infrastructuur:* het realiseren van een oeververbinding met 2x2 rijstroken voor doorgaand verkeer als schakel in de toekomstige N23 bij Roggebot;
- *Recreatie:* het versterken van de natte en droge recreatie;
- *Natuurontwikkeling:* de ontwikkeling van een groot areaal nieuwe natuur, vorming van een schakel in de Ecologische Hoofdstructuur en het uitbreiden van het leefgebied van riet- en moerasvogels.

Zoals reeds in hoofdstuk 2 is aangegeven wordt de resterende doelstelling IJssedelta-Zuid via een apart project gerealiseerd. In dit MER is daar ook niet verder op ingegaan.

Om deze doelstellingen te realiseren, zijn zes alternatieven ontwikkeld (1.2, 1.4, 2.4, 3.2, 3.3, en 4.5) en er is een referentiealternatief, het zogenaamde nulalternatief. Alle alternatieven zijn ontwikkeld en samengesteld om de gevraagde doelen te bereiken. Als zodanig kan worden gesteld dat alle alternatieven deze doelstellingen dan ook in iets meer of in iets mindere mate bereiken. De belangrijkste opmerkingen rondom doelbereik:

- *Veiligheid:* Voor alle alternatieven is uitgegaan van dezelfde hydraulische taakstelling. Voor alle alternatieven is hun doelbereik op dit punt gelijk. Opgemerkt dient te worden dat de doelrealisatie van de bypass er pas in 2020-2021 is, omdat dan de hoogwaterkering en de uitlaat worden gerealiseerd waardoor de bypass kan functioneren. De veiligheid in 2015 wordt door de zomerbedverdieping gerealiseerd. Gegeven de vastliggende contouren van de bypass, is het verder vergroten van de capaciteit van de bypass binnen deze contouren geen reële optie. De doelbereiking is maximaal.
- *Ruimtelijke kwaliteit:* Eén van de doelen van de IJsseldelta-Zuid is het behouden en waar mogelijk versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Hierin zijn de alternatieven onderscheidend. In paragraaf 15.2 wordt hier apart nader op ingegaan.
- *Woningbouw:* In alle alternatieven wordt uitgegaan van de realisatie van ca. 1.100 woningen. De alternatieven zijn op dit onderdeel niet onderscheidend. Doordat uiteindelijk 1.265 woningen zijn gepland realiseren alle altrenatieven meer dan de oorspronkelijke doelstelling.

- *Infrastructuur:* in alle alternatieven worden de infrastructurele doelstellingen op een vergelijkbare wijze gerealiseerd.
- *Recreatie:* In alle alternatieven wordt zowel de droge als de natte recreatie versterkt. Binnen de alternatieven is wel onderscheid in de mate van versterking.
- *Natuurontwikkeling:* Binnen alle alternatieven vindt de ontwikkeling van nieuwe natuur plaats van verschillende types, komt een ecologische verbinding tot stand en wordt het leefgebied van riet- en moerasvogels groter.

15.2 Ruimtelijke Kwaliteit

Een van de doelen van de IJsseldelta-Zuid is het behouden en waar mogelijk versterken van de ruimtelijke kwaliteit. Voor de plannen langs de IJssel in het kader van de PKB Ruimte voor de Rivier zijn door de provincie Overijssel, alsmede door de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier ruimtelijke kaders opgesteld. Er is binnen deze kaders sprake van overlap met de in dit MER beschreven effect hoofdstukken over landschap, cultuurhistorie, natuur en recreatie. Deze paragraaf is daarom gericht op de integrale ontwikkelingsmogelijkheden van de alternatieven ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit. De afzonderlijke effect (ingreep)beoordeling op de bestaande ecologische-, landschappelijke- en cultuurhistorische waarden is reeds in respectievelijk hoofdstuk 8, 9 en 10 beschreven.

Voor de potenties van de alternatieven ten aanzien van de ruimtelijke kwaliteit (gebruik- en belevingswaarden) is gekeken naar:

- Is er sprake van landschappelijke samenhang? Versterken de nieuwe functies in het gebied elkaar? Daarbij zijn drie niveaus onderscheiden:
  - bypass ten opzichte van zijn omgeving (Vossemeer en IJssel) en binnen de bypass
  - ruimtelijke relatie tussen het woongebied en de bypass
  - relatie woongebied / achterland (omgeving Zwartendijk)
- Komen de eigenschappen van het gebied (de IJsseldelta) landschappelijk en ecologisch tot uiting?
- Wat zijn de kansen voor recreatief gebruik in een typisch IJsseldeltamilieu? (Bijvoorbeeld vaarroute, waterverbinding vanuit woongebied, wandel- en fietspaden)

Onderstaand zijn de verschillende alternatieven beoordeeld op deze criteria (1 is de hoogste score en 6 de laagste score) [H+N+S, 2009]

	1.2	1.4	2.4	3.2	3.3	4.5
relatie bypass- omgeving	1	2	3	5	4	6
relatie bypass-woongebied	1	3	5	2	4	6
relatie met Zwarte dijk / achterland	5	2	2	5	4	1
expressie gebieds kenmerken	1	2	3	5	3	6
kansen recreatief gebruik	1	2	3	4	5	6

Uit de analyse blijkt dat alle alternatieven de ruimtelijke kwaliteit van het gebied versterken.

Relatie bypass-omgeving
De 'open bypass' van 1.2, 1.4 en 2.4 scoort hoger dan de drempel alternatieven. In het geval van 1.2 en 2.4 legt het brede open water ook een betere landschappelijke relatie met het Drontermeer. Alternatief 1.2 scoort het hoogst omdat hierin oooksprake is van een permanente waterverbinding/migratievoorziening aan de IJsselzijde.

In het geval van de alternatieven met een drempel ontstaat binnen de bypass een aparte beheerseenheid die min of meer op zichzelf staat. Bij alternatief 3.3 komt het landschapsbeeld achter de drempel min of meer overeen (veel water en moeras) met het Vossemeer. Er is dus wel een ruimtelijke relatie met de omgeving, zij het een indirecte: score 4. Alternatief 3.2 laat (overigens net als alternatief 3.3) een vanzelfsprekende aansluiting op het Vossemeer zien, met breed open water (score 5), terwijl bij alternatief 4.5 de drempel verder in westelijke richting is opgeschoven en de landschappelijke aansluiting op het Vossemeer als gevolg van het smalle water niet echt tot stand komt (score 6).

Relatie bypass-woongebied
In alternatief 1.2 wordt het bypassmilieu, inclusief het dynamische waterpeil, doorgezet tot in het woongebied. De relatie tussen bypass en woongebied is hierdoor het sterkst. Datzelfde geldt voor alternatief 3.2. Omdat een gedeelte van het woongebied echter slechts contact heeft met een minder dynamische bypass 'achter de drempel', komt dit alternatief op de tweede plaats. Op de derde plaats komt alternatief 1.4, waarbij ook sprake is van een grote randlengte van het woongebied aan dynamisch water. Het water binnen (aan de noordzijde van) het woongebied kent echter een eigen, minder dynamisch peil: score 3. Op de vierde plaats komt alternatief 3.3. Het stedelijk water staat weliswaar in contact met de bypass, maar is aangesloten op het minder dynamische gedeelte 'achter de drempel'. Voor een vaartocht richting het Vossemeer moet eerst een sluis gepasseerd worden. In het geval van 4.5 is er helemaal geen functionele relatie (vaarverbinding).

Relatie met de Zwartendijk / achterland
De alternatieven gaan op verschillende wijze om met de relatie met de Zwartendijk. In het geval van alternatief 4.5 wordt het gehele nieuwe woongebied aangelegd op een laag waterpeil, om en nabij het huidige polderpeil. Hierdoor is het mogelijk het woongebied in de polder in te bedden op vanzelfsprekende wijze aan te sluiten op de zone rond de Zwartendijk. Bij de alternatieven 1.4 en 2.4 kan dit ook, maar wordt voor een groter gedeelte van de woonwijk niet aangesloten bij het polderland, maar bij het dynamische deel van de bypass. In het geval van de alternatieven 1.2 en 3.2 zijn extra voorzieningen nodig (dijk/kade) tussen de Zwartendijk en het water van het stedelijke gebied. Dit vertroebelt de positie van de Zwartendijk als zelfstandige structuur. Ook bij variant 3.3 is dat, hetzij in mindere mate, het geval.

Expressie gebiedskenmerken
Bij het alternatief 1.2 komen de unieke eigenschappen van het dynamische water van de Delta in een zo groot mogelijk gebied tot expressie. In alternatief 1.4 is dat ook het geval, met uitzondering van het woongebied. Datzelfde geldt voor alternatief 2.4, maar binnen dit alternatief is veel minder ruimte voor de voor de delta karakteristieke riet- en moerasmilieus. Deze zijn er wel bij alternatief 3.3, maar het gaat in dit geval gedeeltelijk om laagdynamisch moeras, buiten de invloedssfeer van de waterdynamiek van het IJsselmeer. In alternatief 3.2 biedt buiten de drempel weliswaar ruimte voor dynamisch moeras, maar binnen de drempel ontbreekt het laagdynamische moeras. In alternatief 4.5 ontbreekt het laagdynamsiche moeras ook, en is bovendien het hoogdynamische deel

verkleind door een andere positie van de drempel.

Kansen recreatief gebruik
Alternatief 1.2 scoort het hoogste. Als gevolg van het open karakter zijn er geen belemmeringen voor het vaarverkeer binnen de bypass en tussen de bypassruimte en het woongebied. Alternatief 1.4 volgt, omdat er bij dit alternatief wel sprake is van een sluis aan de rand van het woongebied. Bij 2.4 is die er ook en zijn er bovendien minder aanlegmogelijkheden in dynamisch water, direct tegen het woongebied aan. In de overige varianten ligt er een sluis in de vaargeul, ter hoogte van de drempel. Bij alternatief 3.2 ondervindt de vaarrecreatie vanuit het woongebied hiervan geen hinder, omdat dit gebied ten westen van de drempel (en zonder sluis) aantakt op het Drontermeer. Bij alternatief 3.3 is de belemmering groter: de (weliswaar onder normale omstandigheden open) waterverbinding tussen woongebied en de vaargeul ligt ten oosten van de drempel. Bij alternatief 4.5 zijn er twee sluizen: één in de vaargeul en één tussen het woongebied en de bypassruimte. Dit alternatief scoort daarom het laagste op dit criterium.
De lage score van alternatief 4.5 op dit criterium hangt met name samen met de fietspaden die achter de dijken liggen en daardoor geen uitzicht op de bypass bieden.

Conclusie
De alternatieven 3.2 en 4.5 scoren ten opzichte van de andere alternatieven het minst op het gebied van ruimtelijke kwaliteit. Alternatief 1.2 scoort overwegend goed, met uitzondering van de relatie met de Zwartendijk. Alternatief 1.4 scoort het hoogste op ruimtelijke kwaliteit.

Relatie met de ruimtelijke kwaliteitsdoelstelling uit de PKB
Een van de doelen uit de PKB is het behouden van het open karakter van het rivierengebied. Hierin hebben met name de alternatieven 1.2 en 1.4 een positief effect. Ter hoogte van het woongebied wordt een nieuw open waterfront gecreëerd vanaf waar het water beleefd kan worden. De alternatieven 2.4 en 4.5 dragen niet of nauwelijks bij aan dit ruimtelijk kwaliteitsaspect.

15.3 Vergelijking van de effecten van de alternatieven

In dit besluitMER zijn de zes alternatieven beoordeeld op milieuaspecten. Onderstaand volgt een tabel met de onderscheidende effecten:

Beoordelinsgcriteria	Alternatieven	1.2	1.4	2.4	3.2	3.3	4.5
Veiligheid	Robuustheid	+	+	+	+	+	0/+
Beheer en onderhoud	Wijziging oppervlakte en beheer uiterwaarden	0/-	0/-	-/--	-	-	--
	Wijziging aantal kunstwerken	-	-	-	--	--	--
Water	Oppervlaktewaterkwantiteit	++	++	++	+	+/++	++
	Oppervlaktewaterkwaliteit	-	-/--	-	-/--	-/--	-/--
	Grondwaterkwantiteit	--	-	-	--	0/-	0/-
	Grondwaterkwaliteit	--	-	-	--	0/-	0/-
Bodem	Bodemprofiel en zetting	-/--	-/--	-/--	-	-	0/-
	Grondbalans	-	--	--	-	0/-	-/--
Natuur	Beschermde soorten						
	Amfibieen Bypass	-	-	-	+	+	+
	Vogels recreatie						
	Aanlegkade ten oosten van de knoop	0	-	-	0	-	0
	Aanlegplaatsen zuidzijde woongebied	0	-	-	0	-	0
	Aanlegplaatsen westzijde woongebied	0	0	-	0/-	0	-
	Ligging ontsluiting woongebied	-	-	-	-	-	0
	Ligging fietspaden	-	-	-	-	-	0
	Noord-zuid verbinding fietspad	0	0	0	-	-	0
	Paden op dijk zuidoostzijde bypass	-	-	-	-	-	0
	Veerpont bij de kolk	-	-	-	0	-	0
	Fietspad rond tunnelbak	-	-	-	0	0	0
	Wachtsteigers sluis eiland Reve	-	-	-	-	-	0/-
	Vissen Bypass	+-	+-	+-	0	0	0
	Zoogdieren Bypass	-	-	-	+/-	+/-	+/-
	Natuurpotenties	+	++	++	0/+	0/+	0/+

Beoordelinsgcriteria	Alternatieven	1.2	1.4	2.4	3.2	3.3	4.5
Archeologie	Aantasting archeologische waarden	-	-	0/-	-	-	0/-
Verkeer en vervoer	Beroepsvaart	0	0	0/-	0	0	0
Geluid	Geluidsbelasting	**-**	**-**	-	-	-	0/-
Wonen	Effecten van de nieuw te realisen woningen	++	++	++	++	++	+
Recreatie	Fiets- en wandelrecreatie	+	+	+	+	++	0/+
	Vaarrecreatie	0/+	+	++	0/+	0/+	0/+
	Overige recreatie	+/++	+	+/++	+	+	+
Landbouw	Verandering landbouwkundig gebruik en verkaveling	--	--	--	-	-	-

15.3.1 Milieuaspecten

Per milieuaspect wordt in onderstaande tekst kort ingegaan op de verschillen tussen de alternatieven.

- **Veiligheid:**
- *Robuustheid:* Alternatief 4.5 beschikt niet over een robuuste dijk ter hoogte van het woongebied. Hierdoor heeft het alternatief een licht positief effect in plaats van een positief effect (0/+ in plaats van +).
- **Beheer en onderhoud:**
- *Wijziging oppervlak en beheer uiterwaarden:* In de alternatieven 2.4 en 4.5 is het oppervlak te beheren buitendijksgebied groter dan in de overige alternatieven. Een toename van het oppervlak is negatief beoordeeld, omdat de noodzakelijke inspanning van het beheer dan ook toeneemt. Hierdoor scoren deze alternatieven negatiever dan de overige alternatieven (-/-- en --). Daarnaast zal bij de drempel alternatieven meer gemaaid worden, waardoor daar de beheerinspanning groter is.
- W*ijziging aantal kunstwerken*: Aangezien er meer kunstwerken in de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 worden gerealiseerd dan in de overige alternatieven zijn deze negatief beoordeeld (-). Dit omdat meer kunstwerken tot meer onderhoud en beheer leiden. Alternatieven 3.2, 3.3 en 4.5 hebben een sterk negatieve score (--) aangezien hier een extra schutsluis Molenkolk (met peilscheiding) moet worden gerealiseerd.
- **Water:**
- *Oppervlaktewaterkwantiteit*: Op hoofdlijnen scoren alle alternatieven positief tot sterk positief. In alle alternatieven is er sprake van waterberging, bij de alternatieven 1.2 en 2.4 echter minder dan bij de overige alternatieven (+ in plaats van ++ of +/++). Afhankelijk van het alternatief is er meer doorstroming van water in de bypass (alternatief 1.2 en 2.4 scoren +, overige alternatieven +/++ of ++). Ook treden er meer

peilfluctuaties op wat vanuit het oogpunt van beheersbaarheid als minder gewenst wordt gezien (alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 scoren -, overige alternatieven 0).

- *Oppervlaktewaterkwaliteit:* De alternatieven 1.4, 3.2, 3.3 en 4.5 hebben een negatiever effect op de kwaliteit van het oppervlaktewater dan de overige alternatieven (-/-- in plaats van -). Het verschil in effect wordt bepaald doordat bij deze alternatieven de mogelijke risico's door stilstaand water iets groter zijn dan bij de overige alternatieven. Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar rapport 2.
- *Grondwaterkwantiteit:* Gezien de hogere gemiddelde waterstanden (kwel) buiten en binnen het bypassgebied, alsmede de hogere afvoer van de watergangen scoren de alternatieven 1.2 en 3.2 sterk negatief. Alternatieven 3.3 en 4.5 hebben het minst negatieve effect op de grondwaterkwantiteit.
- *Grondwaterkwaliteit:* Er kan worden gesteld dat de mate van verandering bepaald wordt door de wijzigingen in de kwel. Als zodanig zijn de beoordelingen op de grondwaterkwaliteit gelijk genomen aan de effecten op de grondwaterkwantiteit.

- **Bodem**
- *Bodemprofiel en zetting:* Aangezien in alternatief 4.5 de minste hoeveelheid grond wordt gebruikt ter verhoging van het bypassgebied, de dijken en de woningbouw, vindt hier de minste zetting plaats en scoort het alternatief licht negatief (0/-). Bij de overige alternatieven is dit volume groter. Deze scoren derhalve negatiever.
- *Grondbalans:* Ten aanzien van de grondbalans zijn de alternatieven 1.4 en 2.4 het sterk negatief beoordeeld (--). Het tekort aan grond is in deze alternatieven respectievelijk 1,5 m^3 en 1.2 miljoen m^3. In de overige alternatieven is er een kleiner tekort of is er sprake van een overschot.

- **Natuur:** Op hoofdlijnen hebben de alternatieven zonder drempel de meeste impact op de huidige natuurwaarden. Ten aanzien van de natuurpotenties scoren alle alternatieven positief, echter de natuurpotenties van de zonder drempel varianten zijn het grootst.
- **Archeologie:** Als gevolg van de gebiedsontwikkeling worden in alle alternatieven gebieden met hoge- en middelhoge verwachtingswaarden doorsneden. Het oppervlak verstoord gebied door de ingrepen in de bodem is bij de alternatieven 2.4 en 4.5 minder groot door de realisatie van minder open water. Deze alternatieven scoren derhalve licht negatief (-/0) in plaats van negatief (-).
- **Verkeer:**

- *Beroepsvaart:* Alternatief 2.4 scoort licht negatief doordat de invaartlengte (de geul in de uiterwaarden) relatief kort is en de ruimte die hier aanwezig is kleiner is dan bij de overige alternatieven. Dit is nadelig voor de veiligheid van de beroepsvaart.

- **Geluid:** Door de binnendijkse ligging van de weg ter hoogte van het woongebied is het geluidbelast oppervlak in de bypass in alternatief 4.5 kleiner (0/-) dan bij de andere alternatieven. Bij de andere alternatieven is de weg op de dijk gesitueerd.
- **Wonen:**

- *Effecten van de nieuw te realiseren woningen*: Door de binnendijkse ligging van het woongebied scoort alternatief 4.5 positief (+) in plaats van sterk positief (++).

- **Recreatie:**

- *Fiets- en wandelrecreatie*: Alternatief 4.5 heeft een licht positief effect (0/+), doordat de fietspaden in dit alternatief achter de dijk worden gesitueerd, er geen noord-zuid verbinding is over de drempel, er geen fietsveer aanwezig is en geen fietspad rondom de tunnelbak. Alternatief 3.3 scoort het sterk positief (++).
- *Vaarrecreatie*: alternatief 2.4 scoort sterk positief (++), omdat hier ten oosten van de knoop en aan de zuid- en westzijde van het woongebied een aanlegkade of aanlegplaatsen worden gerealiseerd. Alternatief 1.4 scoort positief (+), de overige licht positief (0/+) door de aanwezigheid van minder voorzieningen voor recreatievaart.

- *Overige recreatie:* Ten aanzien van de sportvisserij hebben de alternatieven met een permanente verbinding naar de IJssel een positief effect en scoren derhalve +/++ in plaats van +.

- **Landbouw:**
  Verandering landbouwkundig gebruik en verkaveling: Indien geen mitigerende maatregelen worden getroffen resulteren de alternatieven 1.2, 1.4 en 2.4 (--) in een grotere minderopbrengst van het gewas als gevolg van een hogere grondwaterstand dan de alternatieven 4.5, 3.2 en 3.3 (-). Daarnaast hebben ze een groter verlies aan landbouwareaal.

15.4 Effecten in het perspectief van de zomerbedverdieping

In het besluitMER zijn naast de effecten van de alternatieven IJsseldelta-Zuid ook de effecten van de zomerbedverdieping op de bypass in kaart gebracht. De effecten van de zomerbedverdieping zelf zijn niet meegenomen en doorlopen een eigen besluitvormingstraject.

Met name bij de effecten op de veiligheid en beheer, water, natuur, scheepvaart, bodem en uitvoering kan er een interactie optreden tussen de effecten van de zomerbedverdieping en de bypass. In onderstaande tekst zijn de effecten samengevat.

Veiligheid
Het doel van het uitvoeren van de zomerbedverdieping is het op korte termijn (voor 2015) realiseren van het veiligheidsniveau. Door het verdiepen van het zomerbed wordt er dus voldaan aan de korte termijn taakstelling. Door uitvoering van beide projecten wordt de benodigde capaciteit voor de lange termijn gerealiseerd, mits de grote kunstwerken ook kort na 2020 aangelegd worden door het rijk.

Het gelijktijdig uitvoeren van de zomerbedverdieping en bypass verhoogt daarnaast de robuustheid van het plan na de realisatie fors. Er is reeds vanaf 2020, na realisatie van de bypass, een afvoercapaciteit die bij draagt aan een maatgevende afvoer bij Lobith van 18.000 m^3/s.

Beheer
Uit berekeningen blijkt dat een terugschrijdende erosie tot maximaal 0,4 meter diep, extra ten opzichte van de situatie zonder verlaging, plaats kan vinden in het traject vanaf km 980 tot km 968. Om de zomerbedverlaging te onderhouden dient er gebaggerd te worden. De benodigde inspanning wordt geschat op maximaal 30.000-40.000 $m^3/jaar$ bij het sedimentatiefront. De (zeer beperkte) verhoging van de potentiële baggerintensiteit van de bypass valt in het niet bij de baggertoename door het zomerbed. Het relatieve effect van de bypass op de morfologie van de IJssel wordt dus door het beide uitvoeren ervan veel kleiner.

Water
Uit hydraulische berekeningen blijkt dat als gevolg van de zomerbedverdieping de waterstand zowel bij gemiddelde en lage afvoercondities als hoogwatercondities zal dalen. Gezien de hoogte van het inlaatwerk (NAP +1,0 m) heeft de zomerbedverdieping naar verwachting bij zowel lage en gemiddelde afvoercondities geen effect op de inlaat van water door het inlaatwerk (zie figuur 8) ter hoogte van de IJssel. Wel kan er mogelijk door de zomerbedverdieping sprake zijn van minder permanente toevoer van water door de kleine doorlaat bij de huidige gedimensioneerde drempelhoogte van NAP +0,0 m.

Bodem
In 2009 is door DHV een grondbalans opgesteld waarbij gekeken is in hoeverre vrijkomende grond als gevolg van de zomerbedverdieping bruikbaar is voor de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid. Daartoe heeft onderzoek plaatsgevonden naar de milieukwaliteit van het vrijkomende materiaal uit de zomerbedverlaging ['Geotechnisch en Milieukundig Waterbodemonderzoek Zomerbedverdieping Beneden IJssel' BAM, 2008]. De grondbalans resulteert in de volgende afgeronde totalen:

- er bestaat een tekort aan bruikbare klei voor het dek van de dijken (800.000 m^3);
- een overschot aan teelaarde en veen (820.000 m^3);
- een overschot aan onbruikbaar slib en ernstig verontreinigd materiaal (100.000 m^3);
- een overschot aan schoon grof zand (860.000 m^3).

Tabel 7.4 van rapport 2 geeft de grondbalans gespecificeerd weer. Combinatie van zomerbedverdieping en IJsseldelta kan positief gewaardeerd worden wanneer de uitvoerperiodes dicht genoeg bij elkaar liggen.

Natuur
Bij normale omstandigheden zal er water door de kleine doorlaat (gedimensioneerd op N.A.P. 0,0 m) stromen ten behoeve van onder andere vis- en zadenmigratie. Aangezien de gemiddelde waterstanden van de IJssel door de zomerbedverdieping verlaagd worden, kan de doorlaat op de huidige gedimensioneerde hoogte mogelijk minder water (en daarmee zaden en vis) doorlaten. Aangezien de permanente toevoer van water door de kleine doorlaat maximaal 8 m^3/s bedraagt, is de bijdrage aan dynamische natuurontwikkeling in de bypass niet groot. De zomerbedverdieping heeft daarmee geen invloed op de dynamische natuurontwikkeling in de bypass.

Scheepvaart
Gezien het beperkte effect op de waterstand door de maatregel zomerbedverlaging tijdens gemiddelde en lage afvoeren en de daling van de bodem in het zomerbed worden beperkte effecten op de vaardieptes verwacht. Geconcludeerd wordt dat bij aanleg van zowel de zomerbedverdieping als de bypass de effecten op de scheepvaart ter hoogte van de inlaat van de bypass niet veranderen.

Deel C: Varianten en effecten oeververbinding

16 Beschrijving van de varianten voor de oeververbinding

Dit hoofdstuk beschrijft de varianten voor de oeververbinding tussen Kampen en Dronten die in dit MER worden beoordeeld op milieueffecten.

De opwaardering van de oeververbinding tussen Kampen en Dronten is onderdeel van de ruimtelijke ontwikkeling IJsseldelta-Zuid. Deze oeverbinding wordt zodoende meegenomen in dit besluitMER. De oeververbinding ligt ter hoogte van Roggebot, aan de N307 tussen Dronten en Kampen (zie figuur 16.1).

Figuur 16.1 **Ligging huidige Oeververbinding** *(bron: http://maps.google.com)*

De oeververbinding wordt meegenomen, omdat deze op de plaatst ligt van de Roggebotsluis. Deze sluis wordt als onderdeel van het plan IJsseldelta vervangen door een hoogwaterkering. Het combineren van de hoogwaterkering en de (noodzakelijke) aanpassing van de oeververbinding heeft praktische, financiële en milieuvoordelen. De aanleg van de oeververbinding is op dit moment voorzien in de periode 2021 -2022.

In opdracht van de Provincie Flevoland is voor zes varianten voor de oeververbinding een verkenning gedaan (DHV, 2008). Voor enkele van deze varianten is een (sub)variant opgesteld. Deze studie betrof diverse mogelijke oeververbindingen met een hoge, een lage brug of een tunnel, evenals enkele combinaties hiervan.

Onder andere op basis van het “Eindrapport verkenning N23 Dronten-Kampen” (DHV, 2008) - de weg waar de oeververbinding deel van uit maakt – is een keuze gemaakt voor drie alternatieven voor de oeververbinding van de N23 die in dit MER zijn opgenomen. De volledige studie naar de N23 krijgt de komende jaren vervolg. De varianten voor de oeververbinding bovengenoemde studie zijn in dit besluitMER beoordeeld en vergeleken met de autonome situatie, waarin de bestaande oeververbinding blijft bestaan.

Tabel 16.1 Varianten voor het type oeververbinding

Variant	Rijbanen	Type verkeer
1- Tunnel & Lage brug	- 2x2 - 2x1	- doorgaand - lokaal
2- Lage brug	- 2x2	- gemengd
3- Hoge brug	- 2x2 - 2x1	- doorgaand - lokaal

1- De tunnel en lage brug combinatie is een stapeling van de brug op de hoogwaterkering op de tunnel en heeft zodoende een gering ruimtebeslag. Het verkeer wordt gescheiden afgewikkeld en de lokale verkeersroutes blijven (nagenoeg) ongewijzigd. De verbinding heeft op korte termijn een overcapaciteit. Het doorgaand wegverkeer heeft een kruisingsvrije oplossing met de scheepvaart.

2- De lage brug met gemengd verkeer biedt een oplossing voor een belangrijk deel van de huidige verkeersproblematiek. De benodigde verkeerscapaciteit waarvoor wordt door deze oplossing geleverd, maar de kruising met het scheepvaartverkeer blijft bestaan. In een later stadium biedt deze variant alsnog de mogelijkheid voor realisatie van een hoge brug of tunnel voor het verkeer op de toekomstige A23. De lage brug wordt hoger dan de bestaande brug.

3- De hoge brug met separate rijbanen voor lokaal en doorgaand verkeer is in het MER meegenomen om het aantal brugopeningen en daarmee de verkeershinder te minimaliseren. Ook bij omliggende oeververbindingen, zoals bij de N50 (Ramspol), is gekozen voor een hoge brug. Deze oplossing is toekomstvast omdat bij het ontwerp rekening is gehouden met de realisatie van de A23.

De volgende varianten uit de verkenning voor de oeververbinding zijn niet verder meegenomen in dit MER:
Een tunnel voor regionaal en lokaal verkeer. Het nieuwe ruimtebeslag van deze zesstrooks tunnel is groot. Het is niet mogelijk om een gedeelte van de tunnel op de plaats van de huidige oeververbinding te realiseren, zonder een grote extra hinder voor de scheepvaart tijdens de aanleg. Een gefaseerde aanleg, nodig voor het plaatsen van een tunnelbuis op de locatie van de huidige brug levert een verlenging van de scheepvaarthinder (omvaarroute) na de realisatie van de eerste twee tunnelbuizen. Tot slot is een tunnel minder wenselijk voor het lokaal verkeer. De aansluiting van de tunnel op het lokale wegennet (N306 en Reveweg) zal aanzienlijk verder van de Roggebotsluis komen dan nu het geval is.

De combinatie van een hoge en lage brug. De bovengenoemde variant 2 (lage brug met gemengd verkeer) voldoet zolang de N23 alleen van parallelwegen wordt voorzien en niet wordt omgebouwd tot autosnelweg. In dat laatste geval kan bij deze variant alsnog een hoge brug (met minder openingen) gerealiseerd worden. De lage brug zal dan het lokaal verkeer gaan dienen. Het ineens realiseren van de hoge en lage brug -naast elkaar- heeft (in tegenstelling tot de combinatie van tunnel en lage brug - boven elkaar-) geen meerwaarde.

De variant waarbij de tunnel en een lage brug los van elkaar worden gerealiseerd. Deze variant is opgesteld uit het oogpunt van flexibiliteit. Alleen een tunnel of alleen een enkelbaans brug voldoet niet aan de doelstellingen. Gelijktijdige realisatie van beide elementen is noodzakelijk, waardoor de flexibiliteit sowieso niet mogelijk is.

Een tunnel met folie. Hierbij worden geen betonwanden naast de tunnelbak gerealiseerd, maar een talud met folie. Het ruimtebeslag van deze oplossing is groot en past niet naast de bestaande wegen en gebouwen, waardoor bestaande bebouwing gesloopd dient te worden.

Ligging van de oeververbinding
De oeververbinding wordt direct ten noorden of direct ten zuiden van de huidige oeververbinding gerealiseerd, omdat het verkeer anders gedurende de realisatie van de oeververbinding gestremd wordt. Argumenten voor een oeververbinding direct ten noorden of ten zuiden van de huidige oeververbinding zijn primair de omliggende Natura2000-gebieden en de ontsluitingsmogelijkheden van de N23, maar ook de aanwezige bebouwing zoals Restaurant 't Haasje, het Wokrestaurant, de noordelijke en zuidelijke recreatiehavens, het asielzoekerscentum, een horecagelegenheid aan de kant van Flevoland en enkele woningen aan de noordzijde. Door de keuze voor een ligging nabij de huidige oeververbinding blijven deze objecten zo veel mogelijk gespaard.

Zuidelijke ligging:
- De oeververbinding komt ter plaatse van de bestaande (en te verwijderen) sluis te liggen.
- Door de keuze voor de oeververbinding direct ten zuiden van huidige oeververbinding komt de verbinding zoveel mogelijk midden tussen de Natura2000-gebieden te liggen.
- Direct ten zuiden van de bestaande oeververbinding ligt partyrestaurant het Haasje. De jachthaven en camping zijn verder weg gelegen en vormen geen belemmering.

Noordelijke ligging
- De oeververbinding komt direct te noorden van de bestaande oeververbinding en het sluiscomplex te liggen.
- De verbinding komt op deze manier te liggen over het bestaande gemaal en afwateringkanaal in Overijssel. Dit leidt tot het verleggen van het gemaal, het afwateringskanaal en de lokale wegverbinding naar de jachthaven langs dit gemaal.
- Er moet rekening gehouden worden met het Wokrestaurant.
- In Flevoland zijn het asielzoekerscentrum en enkele woningen aandachtspunten en moeten mogelijk verdijnen.

Voor de drie typen oeververbinding is zowel de noordelijke als de zuidelijke ligging in dit MER beoordeeld.

Afbakening van de oeververbinding
De effect bepaling in dit MER is gericht op de oeververbinding en niet op de gehele N23. Onder 'oeververbinding' wordt in dit MER verstaan de mogelijk uitvoeringen van de wegverbinding (brug, tunnel of combinatie) en de daarbij behorende (verkeers) technische en ruimtelijke maatregelen. De oeververbinding ligt tussen de Reveweg en de N306, tenzij voor de aansluiting op deze wegen en de N23 (bijvoorbeeld voor het talud) meer ruimte nodig is.

De beschouwing van de hele N23 vindt in de komende jaren plaats. Wel is in het MER de hogere verkeersintensiteit bij Roggebot die veroorzaakt wordt door de opwaardering van de N23 meegenomen in de effectbepaling. Ten aanzien van de realisatie van lokale aansluitingen zijn nog geen keuzes gemaakt.

Bij de onderstaande beschrijving van de varianten is gebruik gemaakt van de verkenning 'Roggebot Oeververbinding N23 Schetsontwerpen' (DHV, 2008).

16.1.1 De referentie situatie: Bestaande brug

De referentie voor de oeververbinding is de situatie in 2020 waarin de bestaande brug blijft gehandhaafd. In deze referentiesituatie is de bypass aangelegd, de hoogwaterkering gerealiseerd naast de bestaande brug en de Roggebotsluis verplaatst naar het zuidelijkere Reve. Langs de N307 ligt een parallelvoorziening voor het langzaam verkeer.

Doorvaarthoogte
Het wegdek van de huidige brug ligt op NAP+6,40 m met een vrije doorvaarthoogte van ongeveer 5,5 meter. Deze wordt bij een stijgend IJsselmeerpeil in de toekomst kleiner. In één van de doorvaartopeningen van de brug zit een bewegend deel van het wegdek ten behoeve van de scheepvaart.

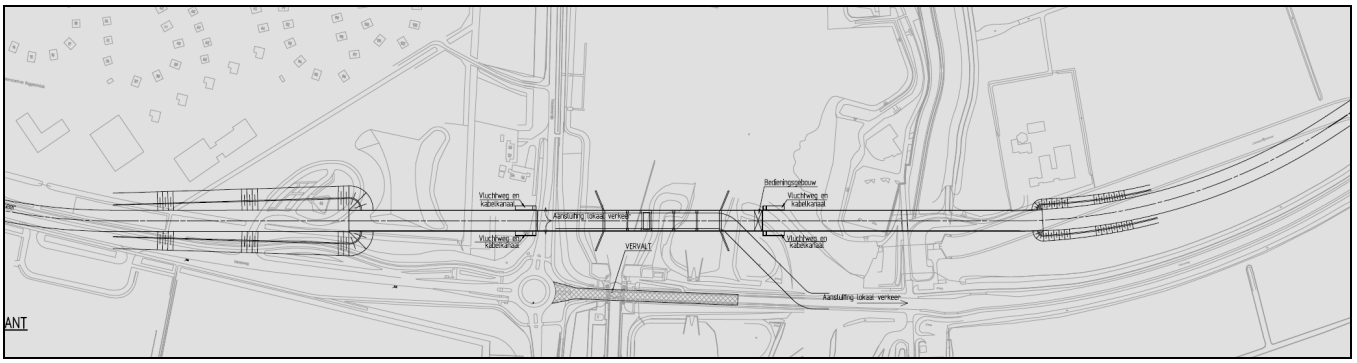
Verkeersvoorziening
De bestaande verkeersstructuur blijft behouden. Op de oeververbinding mengt het lokaal en regionaal verkeer zich op een weg van 1x2 rijbanen. De brug, die relatief veel open gaat, heeft hinder voor al de verkeersstromen tot gevolg.
Het lokaal verkeer kan via de bestaande aansluitingen op de Reveweg en de N306 de brug op. De autonoom gerealiseerde parallelvoorzieningen langs de N307 voegen ter hoogte van Roggebot in op de doorgaande verkeersstroom.

Constructie
De bestaande brug blijft behouden. Direct naast deze brug wordt, als losstaand element, de hoogwaterkering gerealiseerd.

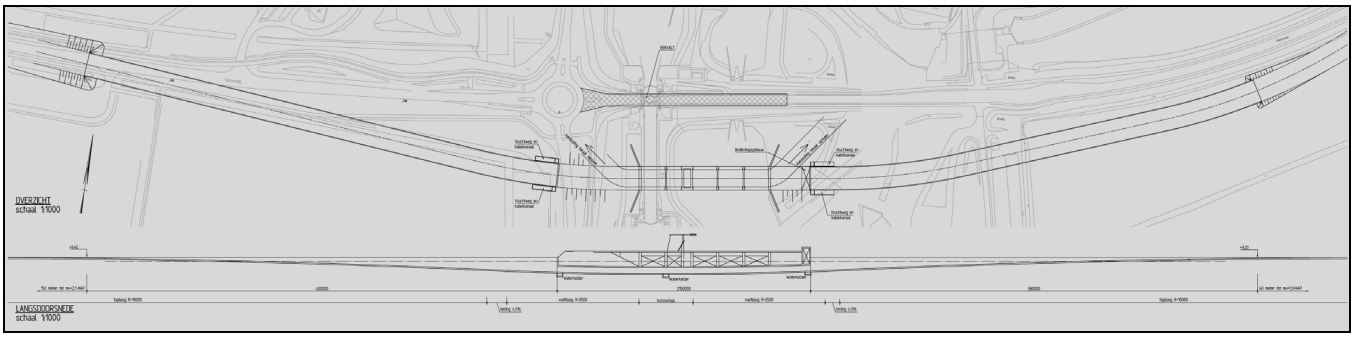
16.1.2 Variant 1: Combinatievariant tunnel-lage brug

Er is in deze variant gekozen voor een tunnel voor het regionaal verkeer met daarboven een lage brug voor het lokale verkeer (zie figuur 16.2). De tunnel bestaat uit twee tunnelkokers. De waterkering ligt boven de tunnel en onder de brug. Deze lage brug heeft ten behoeve van de scheepvaart een beweegbaar te openen gedeelte.

Doorvaarthoogte
De oeverbinding vereist een vrije doorvaarthoogte van 7,00 m en een beweegbaar gedeelte in de brug. Het aantal brugopeningen met hinder voor het lokale landverkeer wordt op deze manier relatief hoog, maar voldoet aan de minimumeis van Rijkswaterstaat, zoals deze geformuleerd is voor de gehele vaarroute over de Randmeren. De doorvaarthoogte garandeert ongehinderde doorvaart voor de reguliere beroepsscheepvaart klasse IV. Het peil bij de hoogwaterkering wordt hoofdzakelijk bepaald door het peil in het IJsselmeer. Voor een periode van 100 jaar is bij de schetsontwerpen uitgegaan van een maximale IJsselmeerspiegelstijging van 1,00 meter. Als uitgangspunt voor de oeververbinding komt hiermee het meerpeil, dat nu wordt gehandhaafd op NAP -0,20 m (zomer) op NAP +0,80 m. De onderkant van het brugdek moet daarmee op NAP +7,80 m komen.



Noord



Zuid

Figuur 16.2 Schetsontwerpen tunnel-lage brug-combinatie [DHV, 2008-2009]

Verkeersvoorziening

De brug krijgt één dek met 2 x 1 rijstrook voor lokaal verkeer met daarnaast een fietspad in twee richtingen. De tunnel bestaat uit twee kokers voor ieder twee rijbanen. De toeritten (helling 4%) moeten over de primaire waterkering (in de huidige situatie NAP +3,40 m in Flevoland en NAP +3,20 m in Overijssel) en vervolgens weer naar de N23 op maaiveldniveau (NAP -2,10 m, Flevoland en NAP +1,00 m Overijssel).

Aansluiting wegennet

Het lokale verkeer vanaf de brug buigt aan weerszijden van de oeververbinding af naar de bestaande lokale wegen: Reveweg en N306 en parallelvoorziening van de N23. De tunnel gaat onder deze wegen door en heeft ter plekke van de oeververbinding geen aansluiting. Dichtstbijzijnde aantakkingen op de N23 zijn bij Kampen en Dronten. Via het onderliggend wegennet is de omgeving van Roggebot vervolgens bereikbaar.

Waterkerende hoogte

Een tunnel vormt zijn eigen waterkering, omdat het dijkringgebied Flevoland gescheiden moet blijven van het dijkringgebied Kampen, ook in geval één van beide gebieden overstroomt. Eventueel kan overstroming plaatsvinden door breuk van de tunnel zelf, zij het met een kans die kleiner is dan dat een van de dijkringgebieden overstroomt. Als de risico's van alle drie deze gebeurtenissen moeten worden uitgesloten, betekent dit, dat aan beide zijden van de tunnel een waterkering moet worden gebouwd, een zogenaamde kanteldijk waarover de weg heen gaat. De hoogte van deze kanteldijk bedraagt, tenminste de voor de dijkringgebieden maatgevende hoogwaterstand. Hierboven komt een extra hoogte in vermiddel met onzekerheden en golven. Aan de Flevolandse zijde is dat NAP+3,40 m en aan de Overijsselse zijde NAP +3,20 m. Een extreme waarde voor de hoogte van de kanteldijk wordt aangenomen op NAP+4,80 m respectievelijk NAP+4,60 m, waarin (maatgevende) waterstandverhoging als gevolg van een klimaatontwikkeling en

een zekere drooglegging zijn meegenomen. Deze waarden worden als absolute bovengrens gezien.

Constructie
Om het ruimtebeslag van de oeververbinding in de breedte te minimaliseren, is gekozen voor een weg tussen twee horizontale wanden. Er ontstaat bij de tunneltoerit een open tunnelbak. De bovenkant van de tunnelbakwanden (van de toerit) worden gelijk gehouden aan de waterkerende hoogte totdat het wegdek van de tunneltoerit deze waterkerende hoogte ook bereikt heeft.

Het wegdek van de brug ligt op NAP +8,80m en sluit aan op de Vossemeerdijk. Voor het overige is de constructie vergelijkbaar met die van de variant 2 lage brug (zie 16.3), alleen de weg is hier smaller (1x2).

Beweegbare brug
Het ontwerp van de constructie van de beweegbare brug is gelijk aan de hoge of lage brug, met dien verstande dat vanwege de breedte van het wegdek kan worden volstaan met één beweegbaar deel. De frequentie van openen zal relatief hoog zijn.

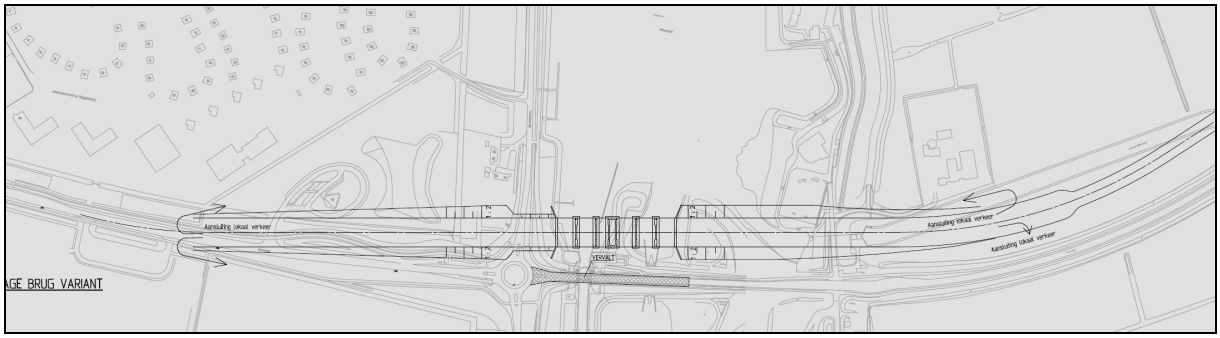
Tunnelveiligheid
Het overdekte deel van de tunnel is relatief kort (circa 200 meter). Hierdoor is de wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels (WARVW) voor tunnels langer dan 250 meter niet van toepassing. Om de interne veiligheid te garanderen kan worden volstaan met vluchtwegen net buiten de (overdekte) tunnelkoker.

Realisatie
Bij de bouw van een tunnel komt er een moment dat óf het landverkeer óf het scheepvaartverkeer voor langere tijd moet worden omgeleid. Gezien het relatief geringe belang van de scheepvaartroute en de aanwezige omvaarmogelijkheden is er vooralsnog van uitgegaan dat de scheepvaartroute tijdelijk wordt omgeleid. Een denkbare fasering is dan:

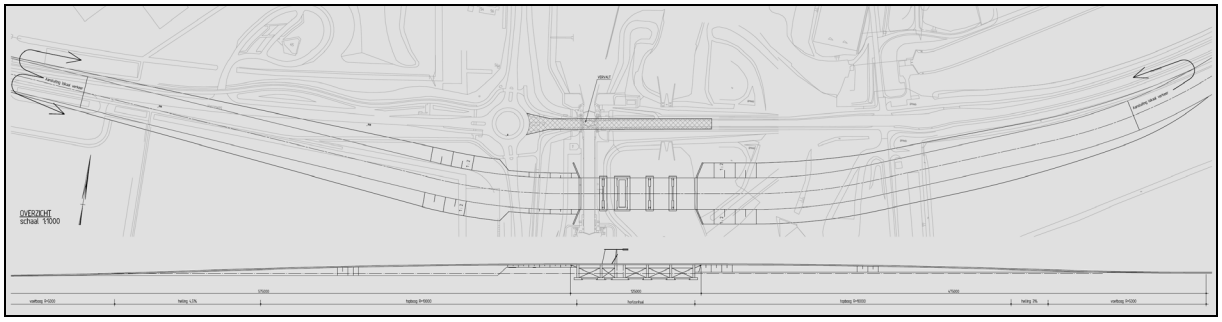
1. bouw Revesluis en eventueel gelijktijdig:
2. bouw tunnel en hoogwaterkering oostelijk en westelijk deel tot aan sluis;
3. tijdelijk stilleggen vaarroute (omvaarroute instellen);
4. sloop bestaande sluis;
5. bouw middenstuk tunnel en hoogwaterkering ter plaatse van afgebroken sluis;
6. verkeer Hanzeweg door tunnel;
7. bouw nieuwe brug over hoogwaterkering;
8. langzaam verkeer over nieuwe brug;
9. bestaande constructie Hanzeweg/Flevoweg slopen (nieuwe sluis gereed);
10. vaarroute weer in gebruik nemen.

16.1.3 Variant 2: Lage brug met menging lokaal en doorgaand verkeer

Figuur 16.3 geeft het ontwerp van de oeververbinding lage brug weer. De vrije doorvaarthoogte wordt gekozen op de minimale 7 m (zoals bestuurlijk afgesproken voor de vaarroute Randmeren). Het lokale verkeer mengt zich met het doorgaande verkeer.



Noord



Zuid

Figuur 16.3 Schetsontwerpen lage brug [DHV, 2008-2009]

Doorvaarthoogte
Voor de doorvaarthoogte gelden dezelfde spelregels als voor de lage brug bij de gecombineerde tunnelvariant (1). De onderkant van het brugdek komt daarmee op NAP+7,80 m.

Verkeersvoorziening
In deze variant wordt de provincies uitgaan van een verlichting van het knelpunt Roggebotsluis en derhalve een verbreding van de weg over het Vossemeer/Drontermeer. De brug krijgt twee naast elkaar gelegen dekken met elk twee rijstroken. Op één van de dekken is een vrijliggend fietspad.

Aansluiting wegennet
Voor de aan- en aftakking van het lokale verkeer wordt in dit MER uitgegaan van gelijkvloerse kruisingen ongeveer ter hoogte van de bestaande kruising en rotonde op respectievelijk de Reveweg en N306. Ook voor het regionale verkeer ontstaan hier knooppunten.

Constructie
Het wegdek van de brug ligt op NAP +8,80m en sluit aan op de Drontermeerdijk die hiervoor enigszins verhoogd moet worden. Voor het overige is de constructie vergelijkbaar met die van de hoge brug.

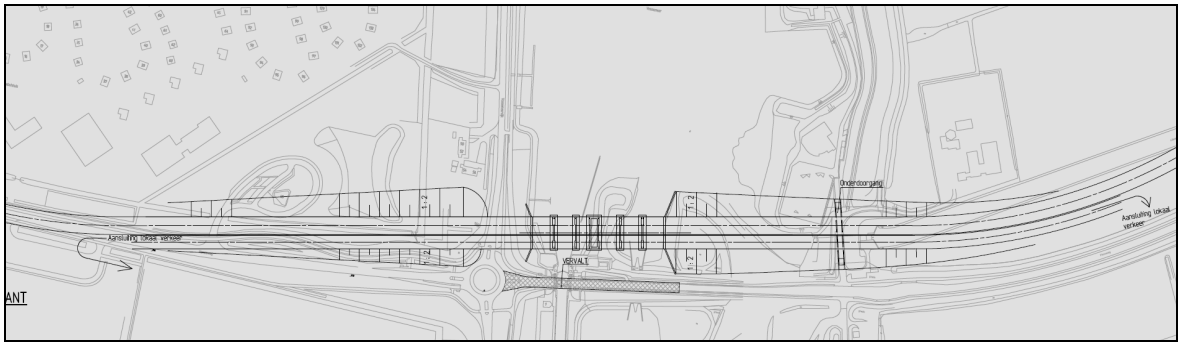
Beweegbare brug
Het ontwerp van de constructie van de beweegbare brug is gelijk aan die voor de hoge brug (zie 16.4). De frequentie van openen van de brug is echter hoger.

Realisatie
Voor de realisatie wordt er vanuit gegaan dat verkeer en scheepvaartverkeer doorgang kunnen vinden.

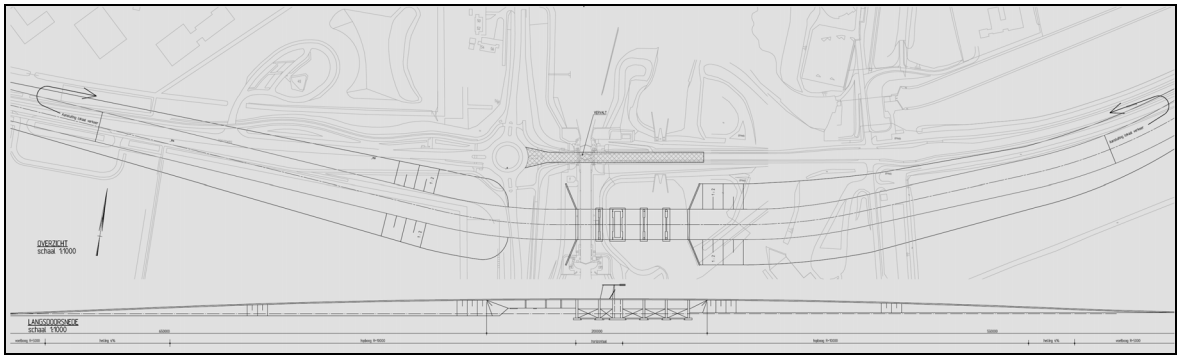
Fasering
1. bouw hoogwaterkering;
2. bouw eerste rijbaan;
3. verkeer Hanzeweg/Flevoweg over nieuwe brug;
4. bestaande constructies slopen;
5. bouw tweede rijbaan.

16.1.4 Variant 3: Hoge brug

De variant hoge brug gaat uit van een vrije doorvaarthoogte van 13 m en een beweegbaar gedeelte in de brug om schepen met hogere masten of speciale transporten doorvaart te kunnen geven.



Noord



Zuid

Figuur 16.4 Schetsontwerpen hoge brug [DHV, 2008]

Doorvaarthoogte
Het aantal brugopeningen met hinder voor het landverkeer wordt door de hoogte van 13 meter belangrijk beperkt ten opzichte van de basisdoorvaarthoogte van 7 m (variant 2). Nog verdere vergroting van de doorvaarthoogte dan 13 meter levert niet significant minder brugopeningen op (informatie provincie Flevoland). Als uitgangspunt voor de hoge

brug komt onderkant van het brugdek inclusief 'klimaatcorrectie/ waterstandstijging' op NAP+13,80 m.

Verkeersvoorziening
De brug heeft een dek van 2x2 rijstroken voor doorgaand verkeer en een apart dek voor lokaal verkeer met naastliggend fietspad. Het wegdek van de brug ligt, uitgaande van een reële constructiehoogte van 1 m op NAP+14,80 m en blijft op hoogte om over de weg de Drontermeerdijk heen te gaan. In de tweede opening zit een basculebrug. Aan beide zijden van de brug daalt de weg onder een helling van 4% naar maaiveldniveau.

Aansluiting wegennet
Het lokale verkeer vanaf de brug buigt aan het einde van het talud aan weerszijden (terug)af naar de bestaande lokale wegen: Reveweg en N306. De wegverbinding voor het doorgaand verkeer gaat over de onderliggende wegen heen en heeft ter plekke van de oeververbinding geen aansluiting.

Constructie
De pijlers van de oeververbinding worden hoger en zwaarder uitgevoerd dan die van een lage brug om het hoger gelegen brugdek te dragen. De brugconstructie loopt door tot voorbij de Drontermeerdijk. De toeritten voor de brug worden uitgevoerd in grondwerk met hellingen 1:2.

Beweegbare brug
In de hoge brug is een beweegbaar deel voorzien. Dit is vooral van belang voor recreatieverkeer met hoge masten en eventueel speciale transporten in de beroepsvaart.

Realisatie
Voor de realisatie wordt er vanuit gegaan dat verkeer en scheepvaartverkeer doorgang kunnen vinden.

De fasering voor de realisatiefase is globaal:
1. (bouw Revesluis);
2. bouw hoogwaterkering/uitlaatwerk;
3. bouw nieuwe brug met hoofdrijbaan 2x2;
4. alle verkeer Hanzeweg over nieuwe brug;
5. bestaande constructies slopen;
6. bouw rijbaan lokaal verkeer met fietspaden.

17 Hoe worden de effecten van de oeververbinding bepaald?

Dit hoofdstuk beschrijft hoe de effecten van de oeververbinding worden bepaald.

17.1 Referentiesituatie

De oeververbinding is gekoppeld aan de ontwikkeling van IJsseldelta-Zuid. De vorm en ligging van de oeververbinding is als variant bij de alternatieven voor IJsseldelta in dit MER opgenomen. De referentiesituatie bij de beschrijving van de effecten van de oeververbindingsvarianten is de situatie waarin de bypass en IJsseldelta worden gerealiseerd en de sluis door een waterkering wordt vervangen. De huidige brug blijft dan bestaan.

Het verwijderen van de sluis en de ontwikkeling van een hoogwaterkering is geen onderdeel van de beschrijving van de varianten voor de oeververbinding, maar van het plan IJsseldelta-Zuid.

17.2 Beoordelingskader voor de oeververbinding

De milieueffecten van de oeververbinding staan grotendeels los van de effecten van de ontwikkeling IJsseldelta-Zuid. Bovendien zijn voor de oeververbinding andere milieuaspecten relevant. Zodoende is voor de oeververbinding een eigen beoordelingskader opgenomen. Alleen de milieusituatie, de autonome ontwikkelingen en effecten die direct betrekking hebben op de varianten voor de oeververbinding worden beschreven in hoofdstuk 18.

Tabel 17.1 Beoordelingskader oeververbinding

Thema	Aspect	Beoordelingscriteria
Verkeer en vervoer	Verkeersafwikkeling	Verkeersintensiteiten
	Bereikbaarheid	Routelengte Wachttijden
	Veiligheid	Verkeersveiligheid
	Openbaar vervoer	Openbaar vervoer
	Langzaam verkeer	Langzaam verkeer
	Scheepvaart	Hinder bij doorvaart
Water	Oppervlakte water	Oppervlaktewaterkwaliteit
		Hydrologie
	Grondwater	Grondwaterkwaliteit
		Grondwaterstroming
Bodem	Bodem	Bodemprofiel en zetting
		Bodemkwaliteit
		Grondverzet
Natuur	Beschermde gebieden	Ruimtegebruik en verstoring EHS, Natura2000- en weidevogelgebied
	Beschermde soorten	Verstoring beschermde soorten
	Ecologische relaties	Versnippering
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschappelijke en cultuurhistorische elementen en structuren	Aantasting (of versterking) landschappelijke en cultuurhistorische elementen en structuren

Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Visuele kwaliteit	Aantasting visuele kwaliteit
	Aardkundige waarden	Aantasting aardkundige waarden
	Archeologische waarden	Aantasting archeologische waarden
Milieu	Geluid	Toe/afname en toets wetgeving
	Lucht	Toe/afname en toets wetgeving
	Externe veiligheid	Groeps- en plaatsgebonden risico
Ruimtegebruik	Wonen	Effect op huidige bewoning
	Werken	Werkfuncties binnen de aangetaste ruimte
	Recreatie	Recreatie
	Landbouw	Verandering areaal landbouwgrond
	Kabels en leidingen	Kabels en leidingen
Aanleg en beheer	Beheer	Intensiteit
	Uitvoering	Hinder bij de uitvoering
Toekomstvastheid	Wegverkeer	Bereikbaarheid

Effecten N23
In de effectbeschrijving bij de oeververbinding is er vanuit gegaan dat gezamenlijk met de opwaardering van de oeververbinding de N23 op termijn als geheel opgewaardeerd wordt. Dit is geen onderdeel van de voorgenomen ontwikkeling waarvoor dit MER is opgesteld. Wel is de opwaardering van de oeververbinding sterk gekoppeld aan een opwaardering van de N23. De opwaardering van de oeververbinding vindt niet plaats zonder dat een positief besluit genomen wordt over de opwaardering van de N23. In de besluitvorming voor de N23 wordt nader ingegaan op de ontsluiting van het onderliggende wegennet.

Om een reëel beeld te geven worden de effecten van de N23 ter plaatse van de oeververbinding meegenomen in de effectbeschrijving van de oeververbinding. Dit betreft met name de effecten die relatie hebben met de toename van de verkeersintensiteit op de oeververbinding.

Beoordelingsschaal
De integrale gebiedsontwikkelingen worden beoordeeld door middel van het toekennen van een score met behulp van plussen en minnen. Hiervoor is een kwalitatieve vijfpuntschaal gebruikt welke overeenkomt met de schaalverdeling van het planMER IJsseldelta-Zuid.

18 Effecten van de varianten voor de oeververbinding

In dit hoofdstuk worden de effecten van de varianten voor de oeververbinding beschreven en beoordeeld. Het beoordelingskader dat hiervoor gebruikt is, is opgenomen in hoofdstuk 17. In de effectbepaling van de oeververbinding zijn allereerst per milieuaspect de gevolgen van de drie typen oeververbinding beoordeeld. Vervolgens is deze beoordeling toegespitst op de zuidelijke of noordelijke ligging van de oeververbinding. Bij de effectbeschrijving van de varianten is voor de aspecten verkeer, lucht en geluid gebruik gemaakt van rekenmodellen (kwantitatief). De overige aspecten zijn kwalitatief beoordeeld.

18.1 Verkeer en vervoer

In deze paragraaf worden de effecten van de oeververbinding op verkeer en vervoer beschreven aan de hand van de verkeersintensiteit, de bereikbaarheid, openbaar vervoer, langzaam verkeer en scheepvaart.

18.1.1 Verkeersintensiteit

De oeververbinding is een kleine schakel in een grotere route tussen Kampen (Zwolle) en Dronten (Alkmaar). Voor het verkeer dat gebruik maakt van deze oeververbinding zijn binnen een redelijke afstand geen andere routeopties mogelijk. De randmeren vormen een ruimtelijke barrière die slecht op een aantal plaatsen gepasseerd kan worden. Bovendien blijft na opwaarderen van de oeververbinding de N23 zelf de bepalende (beperkende) factor voor de routekeuze en daarmee voor de hoeveelheid verkeer bij Roggebot. Ondanks dat de schakel bij Roggebot soms tot vertraging en routetijdonzekerheid leidt, leidt dit niet tot andere routekeuzes. Optimalisatie van deze schakel leidt zodoende niet tot een toename van verkeer op de N23.

Wanneer de opwaardering van de oeververbinding wordt gerealiseerd zal ook de verdubbeling van de N23 plaatsvinden. Op bestuurlijk niveau is een sterke koppeling tussen deze twee ontwikkelingen gelegd. De opwaardering van de gehele N23 tussen Dronten en Kampen, als onderdeel van de opwaardering van de route tussen Zwolle en Kampen tot een tweebaans autoweg met een maximum snelheid van 100 km/uur, leidt wel tot een toename van verkeer op de N23 en de oeververbinding. Om direct een eerlijk beeld te geven van de milieueffecten van de opwaardering van de oeververbinding, is zodoende uitgegaan dat samen met de opwaardering van de oeververbinding ook de N23 wordt opgewaardeerd. Opwaardering van de N23 leidt tot een toename van verkeer op de oeververbinding. Dit is meegenomen in de effectbepaling in dit MER.

In de bepaling van de verkeersintensiteiten op de oeververbinding (samen met de N23) is, naast het gemeentelijk verkeersmodel, het model NRM-Randstad-MIT gebruikt. Dit model geeft voor 2020 van de beschikbare verkeersmodellen de hoogste verkeersintensiteiten. Hiermee wordt een worst-case scenario in beeld gebracht. Gezamenlijk geven deze modellen een bandbreedte van de verkeersintensiteit op de oeververbinding.

In de worst-case benadering (het NRM-Randstad) is geen robuustheidstoetsmet aanvullende woningbouw opgenomen. De toename van circa 350 woningen extra in IJsseldelta levert ter plaatse van de oeververbinding en in relatie tot de hoge verkeersintensiteiten uit het NRM geen relevante verschillen op. Het gemeentelijk model

laat tussen deze scenario's bij de oeververbinding een verschil zien van 400 voertuigen (27.300 - 26.900). Het NRM geeft 42.700 voertuigen per etmaal op een weekdag (ruim 15.000 meer dan het gemeentelijk verkeersmodel).

Omdat de oeververbinding zelf niet bepalend is voor de verkeersintensiteiten, wordt alleen de verkeersintensiteit op de oeververbinding inzichtelijk gemaakt. Het effect (verkeersaantrekkende werking) van de N23 op onderliggende en omliggende wegen moet inzichtelijke worden gemaakt in het kader van de besluitvorming rondom de gehele N23.

Tabel 18.1 Etmaalintensiteiten weekdag (mvt)

Wegvak	2020 autonoom (gemeente)	2020 IJsseldelta-Zuid (gemeente)	2020 robuustheidstoets (gemeente)	2020 autonoom NRM	2020 NRM
N23 t.h.v. Roggebot	24.900	26.900	27.300	24.500	42.700

Het gemeentelijk verkeersmodel geeft een toename van verkeer op de oeververbinding door verdubbeling van de N23 met 8 tot 10 % afhankelijk van de omvang van de woningbouw in IJsseldelta-Zuid. Het NRM-Randstad verwacht een sterkere toename van verkeer van 74% door ontwikkeling van de N23.

De opwaardering van de oeververbinding past in het beleid om de N23 geheel op te waarderen. Dit leidt tot een positieve beoordeling voor de intensiteiten.

De lokale ontsluiting van de N23 is niet meegenomen in de beoordeling van de varianten omdat deze nog niet is uitgewerkt. Vooralsnog is uitgegaan van geen aftakking op het lokale wegennet (conform uitgangspunten onderzoek DHV, 2008e).

Betreffende verkeersintensiteit is geen verschil in verkeerseffect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling verkeersintensiteit	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	+	+
Lage brug	+	+
Hoge brug	+	+

18.1.2 Bereikbaarheid

De verkeersintensiteit geeft geen beeld van de doorstroming van het verkeer. Hiervoor is de bereikbaarheid belangrijk. Deze is onder te verdelen in twee (sub) aspecten:

- de lengte van de route om de oeververbinding en omliggende wegen te bereiken of te verlaten;
- de I/C verhouding en de wachttijden door het openen van de brug.

Routelengte
Autonoom verandert de routelengte niet. De bestaande weg en bestaande aansluitingen blijven behouden.

Bij realisatie van een lage brug blijft de bereikbaarheid van de brug en de omliggende wegen nagenoeg gelijk. De bestaande knopen ten oosten en westen van de oeververbinding blijven voor al het lokale en regionale verkeer bestaan. Deze knopen

kunnen relatief kort op de oeververbinding gerealiseerd worden, waardoor omrijden voorkomen wordt.
Bij de tunnel en lage brug combinatie neemt de bereikbaarheid van onderliggende wegen af. Het verkeer dat wisselt tussen lokale wegen (waaronder de N306) en de N23 zal via parallelvoorzieningen om moeten rijden van/naar Kampen of Dronten om daar de N23 te bereiken/verlaten. Het lokaal en fietsverkeer blijft gebruik maken van parallel-voorzieningen.
De gevolgen van een hoge brug zijn iets groter. Niet alleen moet het verkeer dat wisselt tussen de N23 en de lokale wegen omrijden via Kampen of Dronten. Ook het regionale verkeer vanaf de N306 en de Reveweg moet vanwege de langere taluds enigszins omrijden om de parallelvoorziening op de brug te bereiken.

Betreffende de ontsluiting en bereikbaarheid van onderliggende wegen is geen noemenswaardig verschil in effect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling bereikbaarheid	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/-	0/-
Lage brug	0	0
Hoge brug	-	-

Wachttijden en I/C verhouding
De capaciteit van de oeververbinding is afhankelijk van het aantal rijbanen en het aantal brugopeningen. De capaciteit van een tweebaansweg met in totaal vier rijstroken is 6.400 mvt in de avondspits (Gemeentelijk verkeersmodel, DHV). Het maximaal aantal voertuigen op de N23 is in de spits 4.270 (NRM-Randstad). In principe voldoet de wegcapaciteit van al de varianten. De capaciteit van de tunnel-brug-combi en de hoge brug is nog hoger dan de bovenstaande capaciteit, omdat deze weg zes rijstroken hebben.

Autonoom neemt door de toegenomen verkeersintensiteit op de N23 de wachtrij die ontstaat bij een open brug toe.
Bij Roggebot is een afname van recreatief scheepvaartverkeer, omdat dit verkeer gebruik kan maken van de bypass. Dit betreft alleen niet de 'hoge' recreatievaart (› 4 m), gezien de bypass een maximale doorvaarthoogte van 4 meter kent. Voor beroepsvaart en recreatievaart die hoger is dan vier meter is 1% toename per jaar bij Roggebot voorzien. Ook het aantal brugopeningen neemt hierdoor autonoom enigszins toe.

De meest schepen passeren tussen 10 en 18 uur. Met name in de zomermaanden en de avondspits zorgt dit voor aanzienlijke wachtrijen. Gemiddeld gaat de brug in de zomer 2 á 3 maal per uur open. Dit levert voor het verkeer 3 tot 6 minuten wachttijd op. Dit levert een reductie van de capaciteit van de weg van 20%. De maximale wachttijd die ontstaat als de brug 5 minuten open is, is (in 2008) circa 100 voertuigen en 600 meter. 3,5 minuut na het sluiten van de brug rijdt dan al het verkeer weer (DHV, 2008). Autonoom neemt het aantal brugopeningen en de verkeersintensiteit toe, wat leidt tot frequentere en langere wachtrijen op de weg.

Varianten
De lage brug is circa 1,5 meter hoger dan de huidige brug. Meer schepen kunnen onder de brug door, waardoor het aantal brugopeningen afneemt ten opzicht van de autonome situatie. De meest gangbare beroepsvaart (klasse IV) kan vrij onder de lage brug doorvaren. Hoe groot de afname van het aantal brugopeningen is, is onbekend. Indien het aantal brugopeningen niet sterk afneemt en de bovenstaande 20% capaciteitsverlies van

een lage brug in 2020 ook geldt voor de 7 meter hoge brug (wors-case) treedt bij de verkeersintensiteiten uit het NRM in de avondspits in de zomermaanden congestie op. Bij 20% capaciteitsverlies is de brugcapaciteit 5100 mvt/spits. De I/C verhouding bij 4300 voertuigen is dan hoger dan 0,8, wat duidt op congestie. Deze congestie treedt op bovenop de wachtrijen die ontstaan door het openen van de brug zelf. Door de verdubbeling van het aantal rijbanen op de N23 zal het verkeer sneller na het sluiten van de brug weer rijden.

Bij realisatie van een de tunnel-brug-combi wordt het regionaal verkeer niet meer gehinderd door de scheepvaart. Het lokaal verkeer over de brug komt, vanwege een kortere wachtrij, na het passeren van de scheepvaart weer snel in beweging. Het aantal wachtmomenten voor het lokaal verkeer is gelijk aan het aantal voor het verkeer op de lage brug.
Bij een hoge brug wordt het lokaal en regionaal verkeer alleen nog in uitzonderlijke situaties gehinderd, gezien de meeste schepen minder dan 13 meter hoog zijn.

Betreffende capaciteit van de oeververbinding en wachttijden op de N23 is geen verschil in effect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling wachttijden en I/C	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	+ +	+ +
Lage brug	0	0
Hoge brug	+ +	+ +

18.1.3 Openbaar vervoer

De buslijnen 140, 143, 643 en 683 maken gebruik van de oeververbinding bij Roggebot. Door opwaardering van de oeververbinding neemt de ritonzekerheid voor deze buslijnen iets af. Aandachtspunt bij de uitwerking van de gehele N23 zijn de buslijnen die gebruik maken van de N306. In de voorgestelde ontsluiting van de tunnel en hoge brug zouden lijnbussen gebruik moeten maken van de parallelvoorziening en niet de doorgaande verbinding. In dit MER wordt er vanuit gegaan dat een adequate ontsluiting van buslijnen mogelijk is.

Betreffende openbaar vervoer is geen noemenswaardig verschil in effect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling openbaar vervoer	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/+	0/+
Lage brug	0/+	0/+
Hoge brug	0/+	0/+

18.1.4 Langzaam verkeer

Langzaam verkeer wordt onderverdeeld in langzaam gemotoriseerd verkeer (landbouw- en bromverkeer) en fietsers (recreatief en woon-werk).
Lange taluds en omrijden zijn ongewenst voor het fietsverkeer. Omrijden en menging met doorgaand verkeer zijn ongewenst voor het langzaam verkeer.

De tunnel-brug-combi heeft een positief effect ten opzichte van de autonome situatie, gezien het langzaam en snel verkeer gescheiden wordt. De brug voor lokaal verkeer is goed bereikbaar voor fietsers en heeft geen lange of steile taluds.

Het talud en de verkeersmenging bij een lage brug zijn nagenoeg gelijk aan de autonome situatie. De situatie voor fietsers en langzaam verkeer verandert nauwelijks.
Een hoge brug scheidt weliswaar het langzaam en het snel verkeer, maar leidt tevens tot lange taluds en omrijden voor het langzaam en fiets verkeer.

Betreffende langzaam verkeer is geen noemenswaardig verschil in effect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling langzaam verkeer	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	+	+
Lage brug	0	0
Hoge brug	0/-	0/-

18.1.5 Scheepvaart(hinder)

In de toekomst zal het aantal grote schepen dat Roggebot passeert toenemen. Er is door aanleg van de bypass een afname van kleine recreatievaart. Grote schepen hebben beperkte hinder van de bestaande oeververbinding. De vrije doorvaarthoogte is 5.35 meter en zal door de stijging van het IJsselmeerpeil minder worden. Schepen moeten soms korte tijd wachten op het openen van de brug, maar het beleid is de scheepvaart ongehinderde doorgang te verlenen.
De keuze van de oeververbinding heeft minimale invloed op de hinder voor het scheepvaartverkeer. De lage brug is, met 7 meter, hoger dan de huidige brug en voldoet aan de door RWS gestelde eisen voor de vaarroute over de Randmeren. Een doorvaart van 7 meter is voldoende voor de meest voorkomende (gangbare) klasse IV beroepsvaart. Met name zeilschepen moeten rekening houden met de beperkte doorvaarthoogte van de lage brug en de tunnel-brug combi.
Een hoge brug geeft voldoende hoogte voor nagenoeg al de scheepvaart, gezien de meeste schepen minder dan 13 meter hoog zijn. Bij een tunnel-brug-combi heeft de brug (voor lokaal verkeer) een vrije doorvaart van 7 meter.

Ondanks het uitgangspunt dat scheepvaart ongehinderd door kan varen (staande mast route) zal het openen van een brug toch altijd enige hinder (vertraging) veroorzaken. Dit effect treedt bij de hoge brug voor de minste schepen op.

De hinder voor de scheepvaart tijdens de aanleg is beoordeeld bij het aspect 'hinder bij de aanleg'.

Betreffende scheepvaart(hinder) is er geen noemenswaardig verschil in milieueffect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding, omdat de hoogte van de brug het relevante beoordelingsaspect is.

Beoordeling scheepvaart	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/+	0/+
Lage brug	0/+	0/+
Hoge brug	+	+

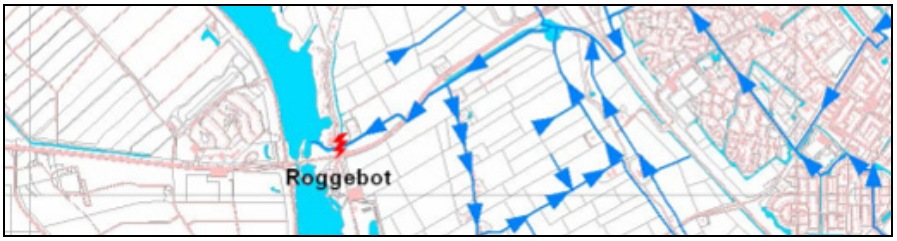
18.2 Water

In deze paragraaf worden de effecten van de oeververbinding op water beschreven aan de hand van de oppervlaktewaterkwantiteit, -kwaliteit en de grondwaterkwantiteit en -kwaliteit.

18.2.1 Oppervlaktewaterkwantiteit

De brug komt bij alle varianten bovenop de waterkering te liggen. Deze heeft een aantal pijlers in de stroomgeul van de randmeren. Er wordt vanuit gegaan dat deze waterkering in alle gevallen zo geconstrueerd wordt dat het verzwaren van deze constructie ten behoeve van de oeververbinding geen aanvullende verstorende werking op oppervlaktewaterstroming heeft. De hoogwaterkering (geen onderdeel van de beoordeling van de oeververbinding) is in dat geval bepalend voor de hydrologische effecten.

Direct ten noorden van de huidige oeververbinding liggen het gemaal Roggebot en een afwateringskanaal.



Figuuur 18.1 Gemaal en afwateringskanaal bij Roggebot

De aanleg van het talud / de kanteldijk van een nieuwe oeververbinding ten zuiden van de huidige oeververbinding levert geen hinder voor het gemaal. Bij de uitwerking van de ontsluiting van de zuidelijke oeververbinding, met name voor het lokaal verkeer, is aandacht voor het behoud van gemaal en afwateringskanaal nodig.

Bij een noordelijke ligging komt het talud in alle gevallen over het gemaal en het afwateringskanaal te liggen. Verleggen van de afwatering is noodzakelijk.

Beoordeling oppervlaktewaterkwantiteit	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0	-
Lage brug	0	-
Hoge brug	0	-

18.2.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

Bij de aanleg van een tunnel en het funderen van een brug zal opwoeling van bodemmaterialen (met name slib) in de watergang plaatsvinden. Dit effect treedt sowieso op door de aanleg van de hoogwaterkering (geen onderdeel van de beoordeling van de oeververbinding). Bij de aanleg van een brug op de waterkering is een zwaardere fundering noodzakelijk. De opwoeling zal hiermee iets hoger zijn, met name bij de zesstrooks hoge brug.
Hoeveel opwoeling de bouw van een tunnel met zich meebrengt is afhankelijk van de bouwwijze. Mogelijk treed bij een tunnelbouw (met name indien baggerwerkzaamheden noodzakelijk zijn) meer opwoeling op dan bij de andere varianten. Dit betreft echter een marginaal en tijdelijk effect dat niet leidt tot een andere effectbeoordeling.

De verbreding van de N23 heeft een verkeersaantrekkende werking. Gevolg is een grotere depositie van verontreinigde stoffen op de weg en een grotere afspoeling. Dit effect is in alle varianten gelijk.

Betreffende oppervlaktewaterkwaliteit is er geen noemenswaardig verschil in milieueffect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling oppervlaktewaterkwaliteit	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/-	0/-
Lage brug	0/-	0/-
Hoge brug	0/-	0/-

18.2.3 Grondwaterkwantiteit

De tunnel en het talud naar de tunnel komen grotendeels onder het grondwaterpeil te liggen. Dit heeft een opstuwende werking van het omliggende grondwater tot gevolg. Dit effect is beperkt omdat de tunnel in de lengterichting van de oost-west gerichte grondwaterstroming ligt. De opstuwing zal lokaal aan Overijsselse zijde optreden. Aan de stroomafwaartse zijde, in het gebied van 'bijzondere waterkwaliteit' in verband met de kwel [Omgevingsplan Flevoland, 2006] treedt lokaal een overeenkomstige grondwaterstandverlaging en kwelvermindering op. De omvang van de opstuwing is, naast de stromingsrichting van het grondwater, ook afhankelijk van de mate waarin watervoerende lagen worden afgesloten. Uitgangspunt in het MER is dat de wanden van de tunnel (ook langs het talud) worden uitgevoerd in waterdicht beton. In de tunnel en langs het talud treedt daardoor geen uittredend grondwater op. Er is daardoor geen verlaging van de grondwaterstand.
Ook de pijlers van de brug kunnen een opstuwende werking hebben. Doordat de omvang van de pijlers kleiner is dan die van een totale tunnel, is ook dit effect kleiner.

Vanwege de toename van het verhard oppervlak is de aanvulling van het grondwater kleiner. Hierdoor treedt lokaal, onder het talud naar een brug, een geringe grondwaterstandverlaging op. Aan de rand van het talud, onder de bermsloten kan lokaal een geringe stijging van het grondwater optreden. Dit effect is het grootst bij de zesstrooks hoge brug. Iets kleiner is het effect van de vierstrooks lage brug. Bij de tweestrooks lage brug voor het lokale verkeer wordt dit effect verplaatst vanaf de bestaande brug.

Tijdens de aanleg van de oeververbinding is bij alle varianten een tijdelijke ontrekking van grondwater mogelijk. De omvang van deze ontrekking is nog niet bekend en kan door mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld infiltratie) beperkt worden. Dit is een effect van tijdelijke aard.

Betreffende grondwaterstroming is er geen noemenswaardig verschil in milieueffect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling grondwaterkwantiteit	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	-	-
Lage brug	0/-	0/-
Hoge brug	0/-	0/-

18.2.4 Grondwaterkwaliteit

Het effect van depositie op grondwaterstroming is afhankelijk van de getroffen maatregelen. Uitgangspunt zal zijn dat de bestaande grondwaterkwaliteit niet verslechterd.

Betreffende grondwaterkwaliteit is er geen noemenswaardig verschil in milieueffect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling grondwaterkwaliteit	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0	0
Lage brug	0	0
Hoge brug	0	0

18.3 Bodem

Deze paragraaf gaat nader in op de effecten van de oeververbinding op de bodem. De effecten worden beschreven aan de hand van bodemprofiel en zetting, bodemkwaliteit en grondverzet.

18.3.1 Bodemprofiel en zetting

Door de aanleg van de oeververbinding wordt het bodemprofiel lokaal verstoord. Ter hoogte van de waterkering is dit profiel in het verleden echter al sterk aangetast door de aanleg van de sluis en de bestaande waterkering tussen de randmeren. Door het funderen van een brug en de aanleg van een tunnel zullen lokaal diepere bodemlagen van de randmeren verstoord worden. Gedeeltelijk vindt deze verstoring al plaats vanwege de aanleg van de hoogwaterkering. De bodemprofielen op het land worden door de aanleg van het talud naar de lage en hoge brug behouden. Op het profiel komt wel een nieuw grondlichaam te liggen. Het ingegraven talud naar de tunnel verstoord de bestaande bodemprofiel (op het land) wel.

Bodemzetting zal het sterkst optreden bij de aanleg van een hoge brug. Er wordt een grondlichaam aangelegd om deze brug op 13 meter hoogte te krijgen. Door het gewicht van dit grondlichaam treedt mogelijk enige zetting op. In mindere mate is dit het geval bij een lage brug.

Betreffende bodemprofiel en zetting is er geen noemenswaardig verschil in effect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling bodemprofiel	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	-	-
Lage brug	0/-	0/-
Hoge brug	-	-

18.3.2 Bodemkwaliteit

Er zijn ter hoogte van de oeververbinding geen bodemverontreinigingen bekend. De verbreding van de oeververbinding heeft een verkeersaantrekkende werking. Dit kan leidt tot een toename van stoffen die in potentie de bodem kunnen verontreinigen. De mate van

effect is afhankelijk van de getroffen maatregelen. Uitgangpunt is dat minimaal de bestaande bodemkwaliteit behouden blijft.

Betreffende bodemkwaliteit is er geen noemenswaardig verschil in milieueffect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling bodemkwaliteit	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0	0
Lage brug	0	0
Hoge brug	0	0

18.3.3 Grondverzet

Bij de bruggen wordt een grondlichaam als talud gebruikt. Hiervoor wordt - niet gebiedseigen - grond aangevoerd. De meeste grond is nodig voor de hoge brug. Bij realisatie van een tunnel is grond nodig voor de kanteldijken. Het grondverzet voor de oeververbinding is nog niet bekend en niet gekoppeld aan de grondbalans van de bypass.

Bij een noordelijke ligging moet het huidig afwateringkanaal gedempt en een nieuwe kanaal gegraven worden. Het grondverzet is hiermee bij alle varianten groter.

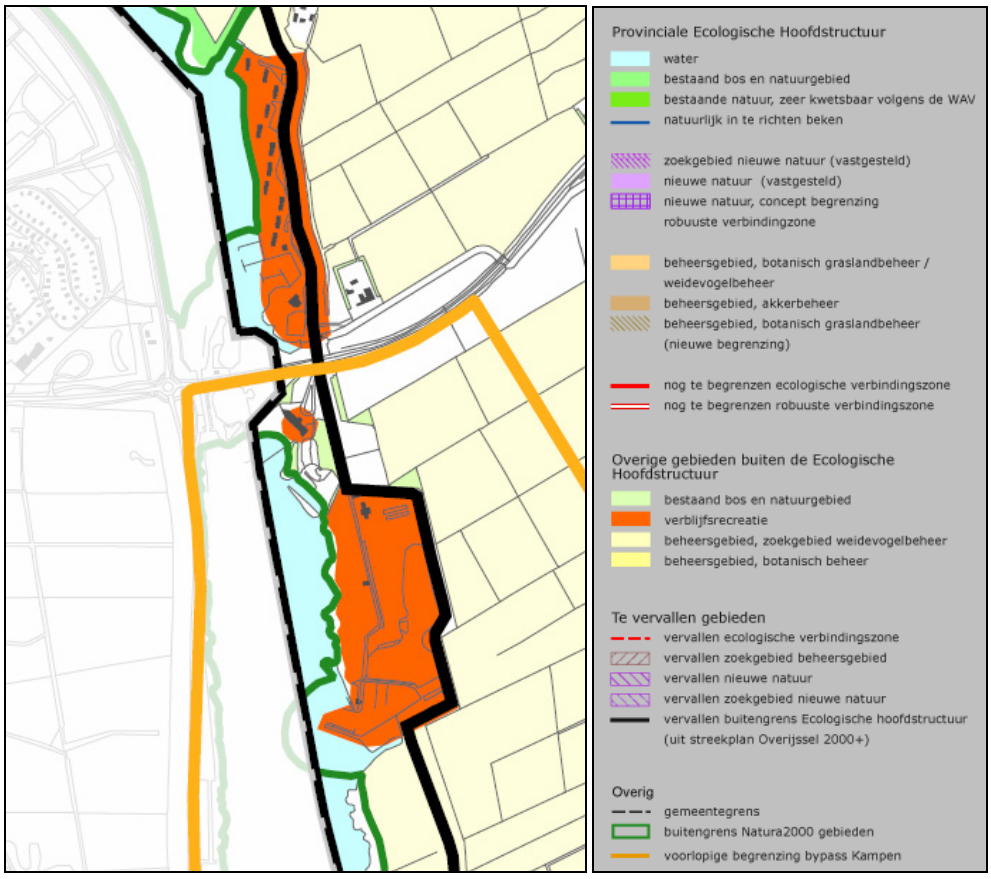
Beoordeling grondverzet	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/-	-
Lage brug	0/-	-
Hoge brug	-	--

18.4 Natuur

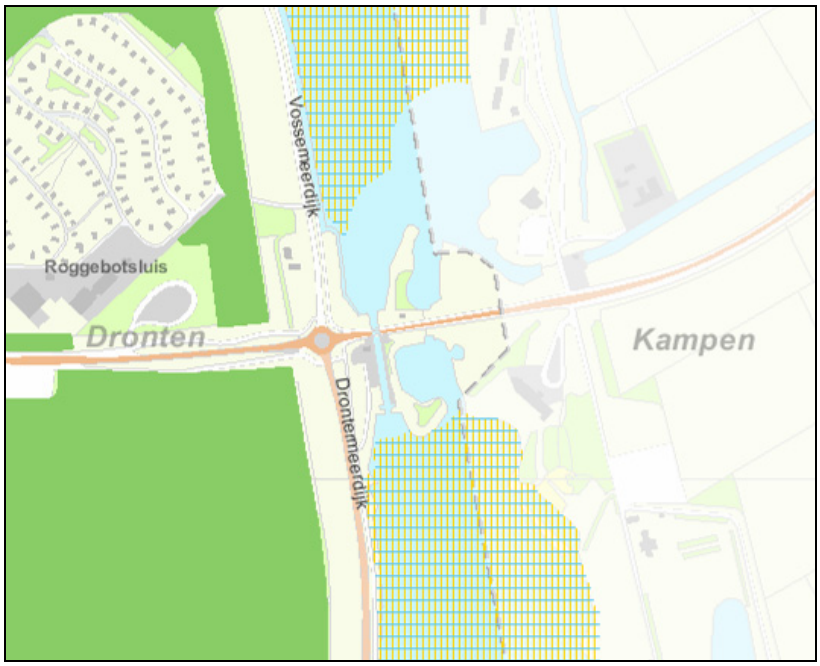
Deze paragraaf gaat nader in op de effecten van de oeververbinding op natuur. De effecten worden beschreven aan de hand van beschermde soorten, beschermde gebieden en ecologische relaties.

18.4.1 Beschermde soorten

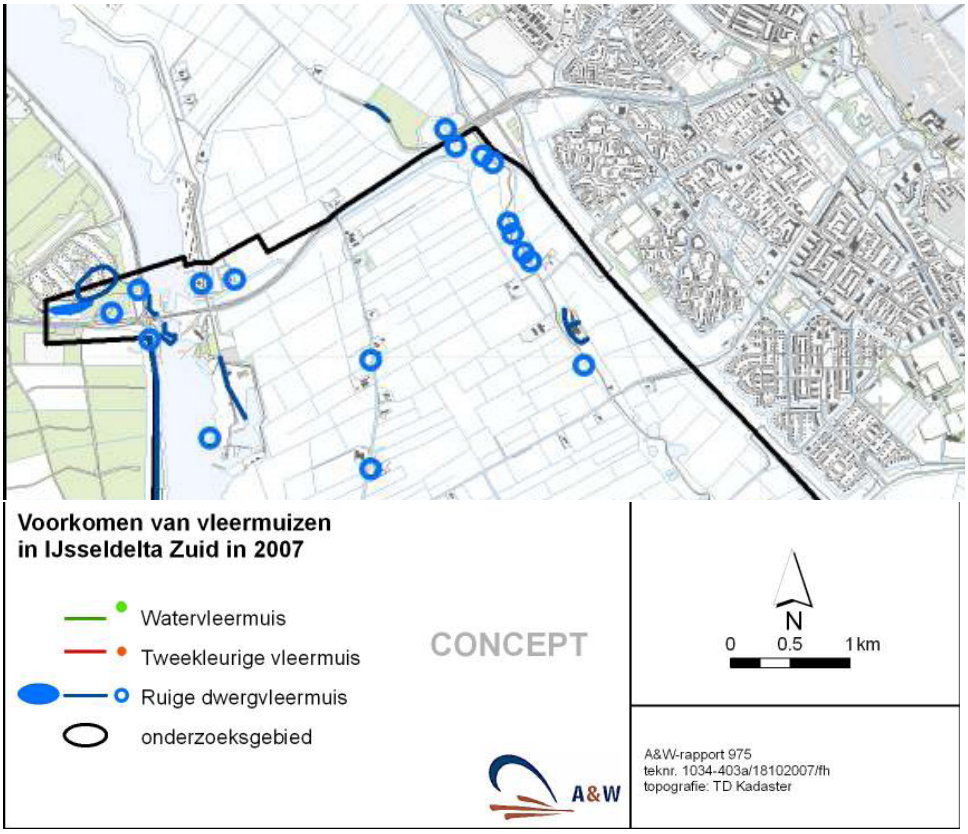
Uit de inventarisatiegegevens van Altenburg en Wymenga (2007) komt naar voren dat het aantal beschermde soorten relatief beperkt is nabij de oeververbinding van de N23, onder ander door de reeds aanwezige verstoring door licht en geluid. Er zijn geen beschermde planten-, amfibieën, vlinder- en libellensoorten waargenomen.
Wel is de bosrietzanger en de kleine karekiet waargenomen nabij de oeververbinding. Ook is de ruige dwergvleermuis waargenomen langs de N307. Vleermuizen maken tijdens trek en jacht gebruik van lijnvormige elementen (zoals vaarten, bomenlanen, houtwallen en brede rietkragen) in het landschap. Ze gebruiken deze ter oriëntatie en vanwege de aantrekkingskracht van dergelijke elementen op insecten. Vleermuizen zijn plaatstrouw en vliegroutes worden vaak jaar in jaar uit gebruikt. Belangrijke vliegroutes worden beschouwd als vaste verblijfplaatsen in de zin van de Flora- en faunawet en zijn dus beschermd. Bij de uitwerking van de varianten dient nader onderzocht te worden wat de schade aan deze soort (dwergvleermuis) nabij de oeververbinding is. Ook zal een ontheffing voor de Flora- en faunawet aangevraagd moeten worden.



Figuur 18.2 Ligging EHS-gebied provincie Overijssel (www.overijssel.nl)



Figuur 18.3 Ligging waardevol-EHS gebied (groen) en Natura2000-gebied/ Wetlands (arcering) in de provincie Flevoland (www.omgevingsplan.flevoland.nl)



Figuur 18.4 **Vliegroutes en aanwezigheid vleermuizen in het plangebied**

De variant aan de noordkant, en met name de hoge brug, hebben naar verwachting de meeste schade aan de ruige dwergvleermuis door de aanwezigheid van een vliegroute en de vier waargenomen individuen. Zuidelijk van de oeververbinding is één individu waargenomen.

Beoordeling beschermde soorten	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/-	-
Lage brug	0/-	-
Hoge brug	0/-	-

18.4.2 Beschermde gebieden

EHS-gebieden
Direct aan de oeververbinding van de N307 grenzen EHS-gebieden, zowel van de provincie Overijssel als van de provincie Flevoland. In figuur 18.2 en 18.3 zijn de gebieden weergegeven.

Een overzicht van de EHS nabij de oeververbinding in de twee provincies is weergegeven in figuur 18.5.

Buiten de EHS ligt ten noorden van de oeververbinding in Overijssel een ganzenfoerageergebied. Dit gebied is weergegeven in figuur 18.6.

De realisatie van de nieuwe oeververbinding brengt een toename van verstoring op EHS-gebieden met zich mee. Dit effect wordt veroorzaakt door het ruimtebeslag en de toename van hinder door geluid (verstoring).

figuur 18.5 Totaaloverzicht EHS nabij Roggebot (http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000)

Figuur 18.6 Ganzenfoerageergebied (blauwe arcering) in Overijssel (http://gisopenbaar.overijssel.nl)

Oppervlakteverlies EHS-gebieden
Elke variant van voor de oeververbinding komt binnen de EHS te liggen. Zowel in Overijssel als in Flevoland ligt de EHS direct tegen de huidige N307 en oeververbinding. De omvang van het ruimtebeslag van de variant is hiermee bepalend voor het effect op de EHS.

In de provincie Flevoland heeft de verstoring en ruimtebeslag effect op EHS-gebied dat in het streekplan is aangeduid als waardevol. De EHS-gebieden liggen direct langs de huidige oeververbinding. De gebieden bestaan uit bos en grasland met poel (ongeveer 200 meter naast de oeververbinding). Door de aanleg van een nieuwe oeververbinding gaat een deel van deze gebieden verloren.

De Noordelijke varianten hebben door hun ruimtebeslag bovendien een negatief effect op het areaal ganzenfoerageergebied. De noordelijke varianten leiden tot verlies aan weidevogelgebied in de provincie Overijssel. Het verlies aan weidevogel en EHS-gebied is

het grootst bij de hoge brug variant (zuid). Gezien het streekplanbeleid is op dit verlies het compensatiebeginsel van de provincie Overijssel en Flevoland van toepassing. Dat houdt in dat elders de kwaliteit van foerageergebied voor ganzen en van broedgebied voor weidevogels moet worden verbeterd om het verlies als gevolg van de opwaardering van de weg op te vangen.

Verstoring
Door een toename van het geluid neemt de kwaliteit van de EHS-gebieden af. De beoordeling hiervan valt onder 'externe werking' van de bescherming van natuurgebieden. De gemiddelde drempelwaarde voor het effect op bosvogels bedraagt 43 dB(A) L24h. Deze contour is de gemiddelde waarde die geldt voor het effect op de dichtheid van bosvogels gezamenlijk (Reijnen et al 2002). Voor vogels van bossen en meer opgaande begroeiingen varieert de drempelwaarde (de waarde waarboven een verlaagde dichtheid optreedt) van 36-58 dB(A)L24h.
De geluidsverstoring is het grootst bij de variant 'hoge brug'. Hier is het geluid belast oppervlak binnen de contouren 43-48 dB(A) en 48-53 dB(A) het grootst, respectievelijk 21 en 14 ha bij maximaal verkeer.

De geluidsverstoring is het laagst bij de variant 'tunnel-brug'. Hier is het geluid belast oppervlak 13 (43-48 dB(A)) en 5 hectare (48-53 dB(A)). De geluidsberekeningen voor de EHS zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 18.2 Geluidbelast oppervlak EHS (ha)

	geluidbelasting (dB)	0-43	43-48	48-53	53-58	58-63	63-68	68-99
	autonoom	24	14	7	4	1	0	0
Max. verkeer	Hoge brug noord max verkeer	6	21	14	6	3	0	0
	Lage brug noord max verkeer	8	20	13	6	2	1	0
	Tunnel-brug noord max verkeer	29	13	5	2	0	0	0
Min. verkeer	Hoge brug noord min verkeer	18	18	9	3	2	0	0
	Lage brug noord min verkeer	19	17	9	3	2	0	0
	Tunnel-brug noord min verkeer	37	10	2	1	0	0	0

Voor beide provincies geldt dat de afname aan EHS-gebied gecompenseerd moet worden. De te compenseren oppervlakte hangt af van de variant en de geluidscontouren. De compensatieopgave is afhankelijk van de uiteindelijke uitwerking van de varianten en de ontsluiting daarvan. Deze opgave dient nader bepaald te worden. Het verlies aan oppervlakte dient per provincie gecompenseerd te worden.

Natura2000-gebieden
Bij de (nieuwe) oeververbinding is geen sprake van ruimte beslag in de Natura2000-gebieden Veluwerandmeren en Ketelmeer & Vossemeer (zie figuur 18.4). Effecten op habitattypen zijn hiermee uitgesloten. Het opwaarderen van de N307 zal een toename van geluid opleveren, om te bepalen of deze toename een negatief effect heeft op de Natura2000-gebieden zijn geluidsberekeningen uitgevoerd.

Verstoring
Voor geluidsverstoring van vogels wordt over het algemeen gebruik gemaakt van de door Reijnen & Foppen, 1995 gevonden geluidsgrenzen van 43dB(A) voor weidevogels en 50dB(A) voor bosvogels. Deze geluidsgrenzen zijn bepaald voor broedvogels en niet voor bijvoorbeeld foeragerende of 'overwinterende' vogels. Op basis van Reijnen & Foppen, 1995 worden effecten beneden deze 'kritische' geluidswaarden voor vogels over het algemeen als verwaarloosbaar klein geacht. Voor dit onderzoek zijn geluidscontouren

bepaald voor varianten en de autonome situatie. In tabel 18.3 is de geluidsbelasting op de Natura2000-gebieden weergegeven met de verstoorde oppervlakte per geluidscontour.

Tabel 18.3 Geluidbelast oppervlak Natura 2000 (ha)

	geluidbelasting (dB)	0-43	43-48	48-53	53-58	58-63	63-68	68-99
	autonoom	62	19	17	7	0	0	0
Max. verkeer	Hoge brug noord max verkeer	29	39	19	15	3	0	0
	Lage brug noord max verkeer	33	36	19	14	3	0	0
	Tunnel-brug noord max verkeer	72	21	12	0	0	0	0
Min. verkeer	Hoge brug noord min verkeer	51	25	20	9	1	0	0
	Lage brug noord min verkeer	55	23	19	8	1	0	0
	Tunnel-brug noord min verkeer	80	22	3	0	0	0	0

Op basis van tabel 18.3 is op te maken dat bij de meeste varianten een verslechtering optreedt ten opzichte van de autonome situatie. In de worst case (geluidsniveau boven de kritische geluidswaarde 43 dB(A)) heeft het Natura2000 gebied Ketelmeer & Vossemeer te maken met een toename van 18 hectare t.o.v. de autonome situatie. De tunnelvariant scoort beter dan de autonome situatie.

De geluidsbelasting op de Natura2000-gebieden dient bekeken te worden vanuit de instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende gebieden. Op basis van beschikbare gegevens (o.a. Van der Hut *et al.*, 2008) is op te maken dat alleen de Grote karekiet, als kwalificerende soort, in de omgeving van de Roggebotsluis/oeververbinding voorkomt. Ter voorkoming van een extra toename in geluid worden eisen gesteld aan het uiteindelijk ontwerp (o.a. geluidswerende voorzieningen), waardoor geen sprake is van een geluidstoename ten opzichte van de autonome situatie. Hierdoor blijven negatieve effecten uit.

Voor de overige soorten (niet-broedvogels) geldt dat een verslechtering optreedt van het foerageergebied. De verslechtering verschilt per variant en is een negatief effect. De zone rondom de Roggebotsluis wordt niet intensief gebruikt als foerageergebied voor overwinterende en/of ruiende vogels in de Natura2000-gebieden.

Bovenstaande leidt tot de volgende effectbeoordeling:

Beoordeling beschermde gebieden	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0	0/-
Lage brug	0/-	-
Hoge brug	-/--	--

18.4.3 Ecologische relaties

De oeververbinding scheidt twee Natura2000-gebieden. De opwaardering van de oeververbinding heeft een toename van omvang van de scheiding van tussen deze gebieden tot gevolg. Dit effect vermindert het positieve effect dat optreedt door het vervangen van de sluis door een waterkering, waarbij een grotere vrije waterdoorgang ontstaat. Bij alle varianten wordt er rekening gehouden met een toename van het verkeer in het gebied. Ook de verbreding van de weg (lage brug), de aanleg van een tunnel (tunnel variant) en een verbreding naar een tweebaansweg en een vergroting van de

maximumsnelheid (hoge brug) dragen bij aan dit effect. Naast ruimtebeslag en verstoring door geluid en licht zal een grotere barrièrewerking effect kunnen hebben op de aanwezige wettelijk beschermde soorten. De omvang van deze barrière is mede afhankelijk van het uiteindelijke ontwerp van de oeververbinding en eventuele mitigerende maatregelen (faunapassages, plaatsen van rasters en hekwerk). Het effect voor alle varianten is als enigszins negatief beoordeeld.

Beoordeling ecologische relaties	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/-	0/-
Lage brug	0/-	0/-
Hoge brug	0/-	0/-

18.5 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Deze paragraaf gaat nader in op de effecten van de oeververbinding op landschap, cultuurhistorie en archeologie. De effecten worden beschreven aan de hand van landschappelijke en cultuurhistorische waarden, de visuele kwaliteit, aardkundige waarden en archeologische waarden.

18.5.1 Landschappelijke en cultuurhistorische waarden

De oeververbinding kruist twee dijken. Aan de dijk aan de Overijsselse zijde (Reveweg) is door de provincie historische waarde toegekend. De huidige Roggebotsluis is ook van historische waarde, maar deze wordt in het kader van IJsseldelta vervangen door een hoogwaterkering (geen onderdeel van de beoordeling van de oeververbinding). Het landschap in Overijssel is een waardevol ' open grootschalig' weidelandschap [Provincie Overijssel, 2005]. In Flevoland ligt de oeververbinding in een gesloten (productie)boslandschap met naaldbomen, zonder specifieke landschappelijke waarden. Alle varianten tasten de historische waarde van de dijk in Overijssel aan. Deze aantasting is het grootst bij de aanleg van een hoge brug. Bij deze variant blijft de dijk weliswaar behouden, maar over circa 70 meter lengte komt deze onder het nieuwe talud van de brug te liggen. Bij de lage brug blijft de dijk ook fysiek behouden. Er blijft een groter deel van de dijk zichtbaar dan bij de hoge brug. Over circa 50 meter komt de dijk onder het talud te liggen. De aantasting van de dijk bij de tunnel-brug-combi betreft een fysieke doorsnijding over een breed van 18 meter. Bij deze ontwikkeling blijft wel het grootste deel van de dijk zichtbaar aanwezig.

Betreffende landschappelijke en cultuurhistorische waarden is er geen verschil in milieubeoordeling tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling landschap	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/-	0/-
Lage brug	-	-
Hoge brug	- -	- -

18.5.2 (Visuele) kwaliteit

Met name het open karakter van het landschap aan de Overijsselse zijde is een belangrijke (visuele) kwaliteit. De meeste invloed op deze kwaliteit heeft een hoge brug.

De effecten (zichtbaarheid) van een lage brede brug en van een lage smalle brug samen met de tunnel zijn minder. De kanteldijken bij een tunnel liggen met circa 2 meter boven maaiveld relatief laag en hebben beperkte landschappelijk invloed, met name in relatie tot de huidig aanwezige Hanzelijn.
In Flevoland is de visuele invloed van de kanteldijk (maar ook van een talud voor een brug) groter gezien het maaiveld hier lager ligt dan in Overijssel. De kanteldijk ligt hier 5 meter boven het maaiveld. Ook het talud van een brug komt hier relatief hoger te liggen (tabel 18.4). Dit effect wordt echter beperkt doordat het landschap hier een gesloten (bos) karakter heeft.

Tabel 18.4 Hoogte van maaivel en waterkering t.o.v. N.A.P.

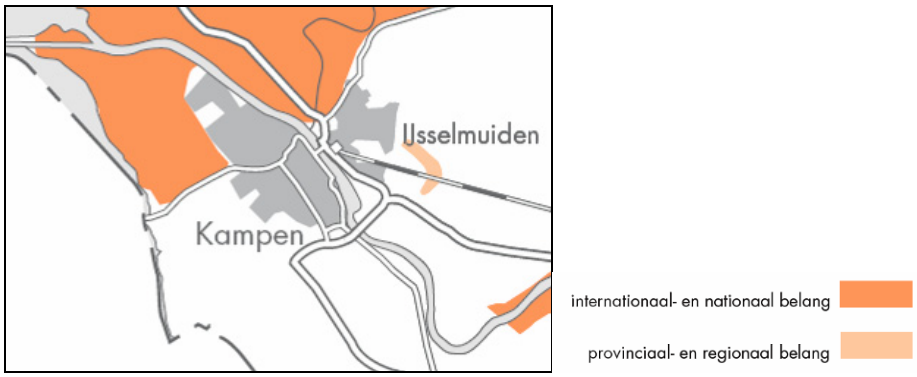
	Maaiveldhoogte	Hoogte waterkering
Flevoland	-2,10	+ 3.40
Overijssel	+ 1,00	+ 3.20

Het visuele effect van de kanteldijk of een talud is kleiner bij een zuidelijke ligging, omdat deze langs de in oostelijke richting verlengde dijk bij het recreatiegebied is gesitueerd. Deze dijk is medebepalend voor de visuele kwaliteit. Het effect is beperkt en leidt niet tot een andere effectbeoordeling.

Beoordeling (visuale) kwaliteit	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/-	0/-
Lage brug	0/-	0/-
Hoge brug	-	-

18.5.3 Aardkundige waarden

De oeververbinding ligt in een zeekleiontginning, buiten het gebied van aardkundig belang (figuur 18.7). Direct ten noorden van de oeververbinding-noordelijke ligging zijn aardkundige waarden van (inter)nationaal belang aangewezen. Deze worden niet aangesneden door de ontwikkelingen. Geen van de varianten heeft invloed op aardkundige waarden.



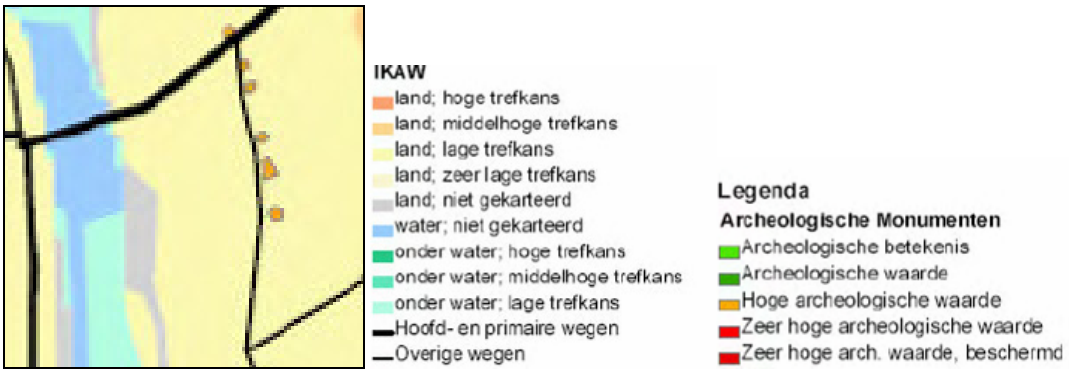
Figuur 18.7 Locatie aardkundige waardevolle gebieden [Provincie Overijssel, 2005]

De noordelijke varianten liggen dicht op een gebied van aardkundige waarden. Deze waarden worden echter niet aangesneden. Zodoende is betreft aardkundige waarden geen verschil in effect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling aardkundige waarden	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0	0
Lage brug	0	0
Hoge brug	0	0

18.5.4 Archeologische waarden

De oeververbinding ligt (op het land) op gronden met een lage trefkans op archeologische waarden. Er zijn geen archeologische monumenten bekend. De archeologische waarde van de waterbodem is niet gekarteerd (figuur 18.8). Van oorsprong is dit een zeekleibodem. Dit type bodem kent over het algemeen een lage archeologische verwachtingswaarden. Bovendien is deze bodem door de eerdere aanleg van de randmeren, de Roggebotsluis en de bestaande waterkering reeds sterk verstoord. Vanwege de lage trefkans op archeologische waarden scoren al de varianten neutraal.



Figuur 18.8 Uitsnede AMK en IKAWkaart planMER [DHV, 2008]

Betreffende archeologische waarden is er geen noemenswaardig verschil in milieueffect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling archeologie	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0	0
Lage brug	0	0
Hoge brug	0	0

18.6 Milieu

Deze paragraaf gaat nader in op de effecten van de oeververbinding op milieu. De effecten worden beschreven aan de hand van geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid.

18.6.1 Geluid

De geluidbelasting door wegverkeer vanaf de oeververbinding is door middel van een model berekend voor het jaar 2020 (zie voor toelichting van de geluidberekening bijlagenrapport). Deze modelberekening is toegepast op de verkeerscijfers uit het gemeentelijk verkeersmodel (minimaal) en op het NRM Randstad-MIT (maximaal).

Geluidbelast oppervlak
De tunnel-brug-combinatie levert van de varianten het kleinste geluidbelast oppervlak op. Dit komt voornamelijk doordat het doorgaand verkeer door de tunnel geleid wordt.

De geluidbelasting vanaf de bruggen is groter dan die van de tunnel-brug-combinatie. Vanwege de hoogteligging is het geluidbelast oppervlak door de hoge brug het grootst.

In de onderstaande tabel 8.4 en figuur 18.9 zijn de geluidbelaste oppervlaktes per variant bij een hoge en een lage verkeersbelasting weergegeven. Het geluidbelast oppervlak is hierin berekend voor de noordelijk ligging. Op basis van expert judgement kan gesteld worden dat het geluidbelast oppervlak voor deze varianten bij een zuidelijke ligging nagenoeg gelijk is aan die van de noordelijk ligging. Het onderscheid in milieueffect bij een zuidelijke ligging ten opzichte van de noordelijke ligging is betreft het geluidbelast oppervlak verwaarloosbaar, gezien de geluidbelasting met name bepaald wordt door de verkeersintensiteit , het type oeververbinding en hoogte van die verbinding. Er zijn geen (opgaande) landschapselementen die een groot onderscheidend effect hebben op de geluidcontouren van een noordelijke of zuidelijke ligging van de oeververbinding. De geluidcontouren van de zuidelijk ligging zullen bij benadering met een gelijke afstand als de oeververbinding zelf - maximaal 100 meter - in zuidelijke richting verschuiven. De omvang van de contour blijft gelijk.

Tabel 18.5 Geluidbelast oppervlak in hectaren, verkeersgeluid autonoom en bij minimaal en maximaal verkeer na ontwikkeling van de oeververbinding en de N23 (Lden, dB, 2020)

		0-43	43-48	48-53	53-58	58-63	63-68	68+
Autonoom		1057	205	107	55	25	14	13
min. verkeer	Hoge brug	970	248	131	67	37	14	10
	Lage brug	993	234	126	62	31	18	12
	Tunnel-brug	1172	157	75	38	15	10	10
max. verkeer	Hoge brug	779	344	176	90	51	21	16
	Lage brug	810	327	169	86	42	24	18
	Tunnel-brug	1065	203	108	53	23	11	15

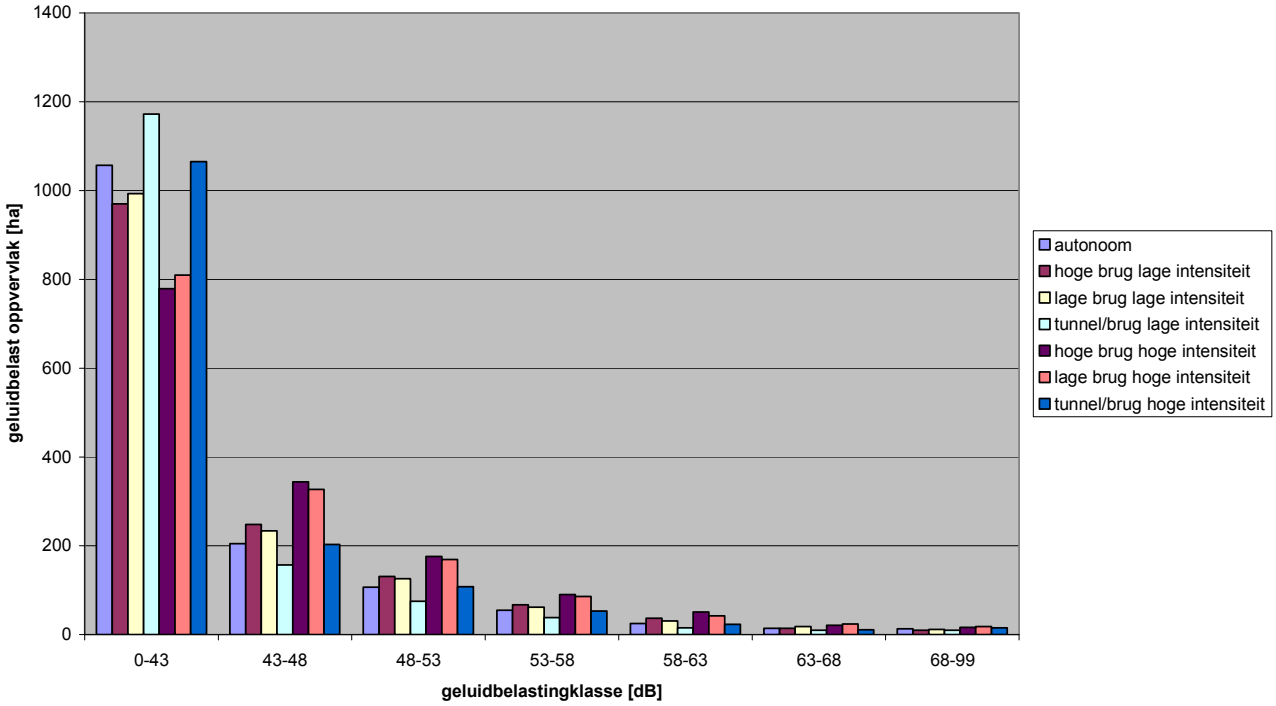
De geluidbelasting is tevens afgezet als fractie van de autonome geluidbelasting. Het resultaat is weergegeven in tabel 18.5. Een afname in van het aantal hectare met een belasting ‹ 43 dB betekend dat het aantal hectaren met een hoge geluidbelasting toeneemt.

Op basis van de tabel 18.6 kan gesteld worden dat de tunnel-brug combinatie als een verbetering ten opzichte van de autonome situatie aangemerkt kan worden. Bij een beperkte verkeerstoename is de geluidbelasting vanaf dit kunstwerk aanzienlijk lager. Zelfs bij een maximale verkeerstoename blijft het geluidbelast oppervlak in de omgeving nagenoeg gelijk.

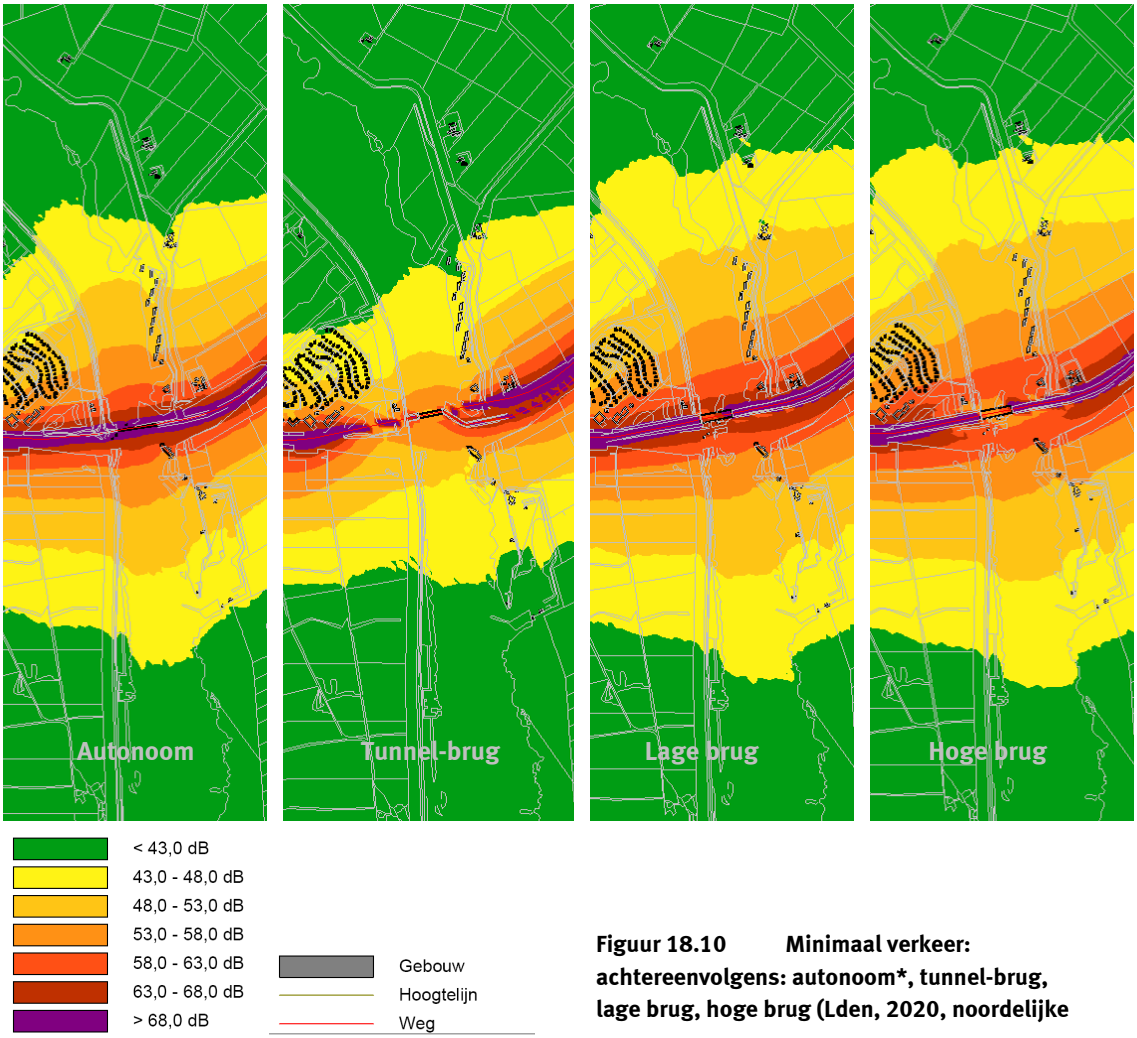
Bij een beperkte verkeersgroei is het geluidbelast oppervlak van de hoge en de lage brug vergelijkbaar met de autonome situatie. Indien de N23 veel verkeer aantrekt, treedt een toename van het geluidbelasting op bij deze varianten. Deze is het sterkst bij de hoge brug.

Tabel 18.6 Toename geluidbelast oppervlak ten opzichte van de autonome situatie

		‹ 43	43- 48	48-53	53-58	58-63	63-68	68+
min. verkeer	**Hoge brug**	0,9	1,2	1,2	1,2	1,5	1,0	0,8
	Lage brug	0,9	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3	0,9
	Tunnel-brug	1,1	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8
max. verkeer	**Hoge brug**	0,7	1,7	1,6	1,6	2,0	1,5	1,2
	Lage brug	0,8	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,4
	Tunnel-brug	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	1,2



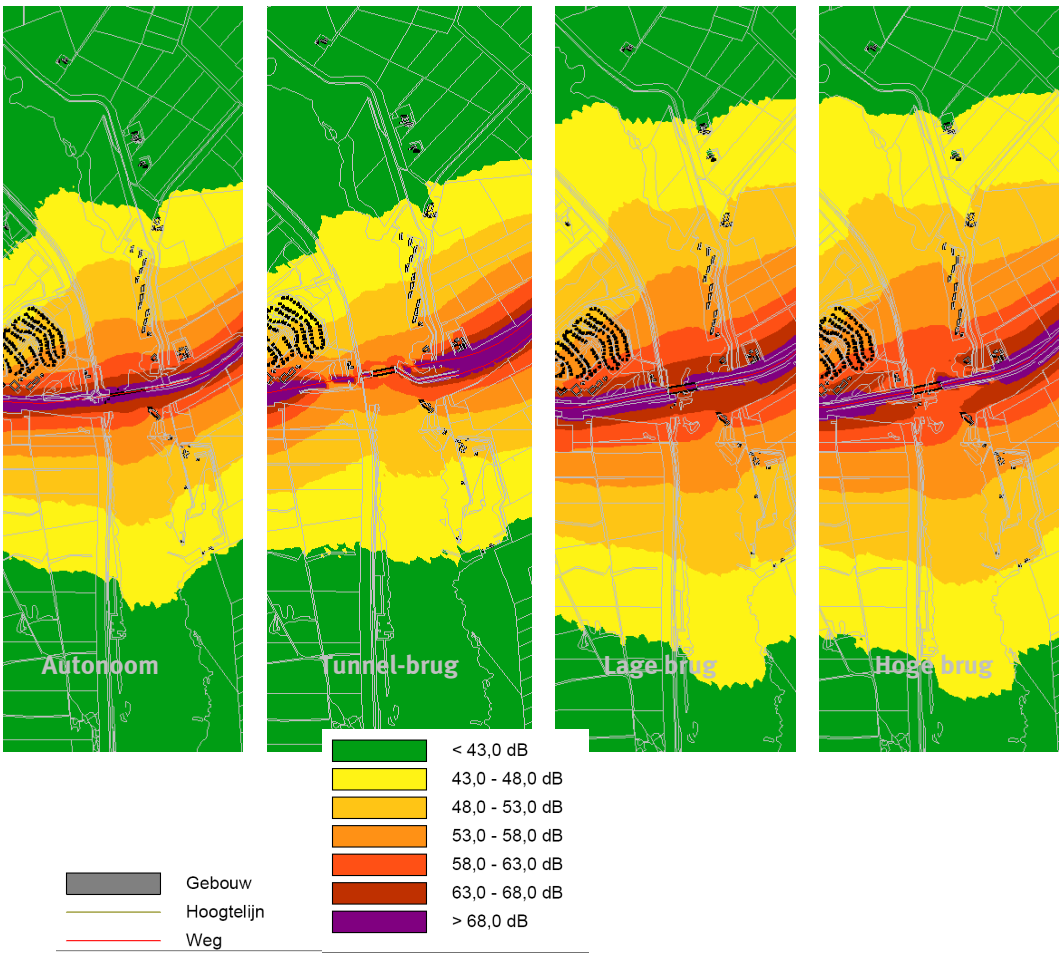
Figuur 18.9 **Geluidbelast aantal hectaren per geluidklasse, autonoom en de varianten.**



Figuur 18.10 **Minimaal verkeer: achtereenvolgens: autonoom*, tunnel-brug, lage brug, hoge brug (Lden, 2020, noordelijke**

***** Voor de autonome verkeersintensiteit is gebruik gemaakt de autonome verkeersbelasting volgens het gemeentelijk verkeersmodel.

De geluidcontouren vanaf de oeververbinding zijn weergegeven in figuren 18.10 en 18.11. In figuur 18.10 betreft het scenario met minimaal verkeer. In figuur 18.11 is het scenario met maximaal verkeer weergegeven.



Figuur 18.11 Maximaal verkeer: achtereenvolgens: autonoom*, tunnel-brug, lage brug, hoge brug (Lden,2020, noordelijke ligging).
***** Voor de autonome verkeersintensiteit is gebruik gemaakt de autonome verkeersbelasting volgens het gemeentelijk verkeersmodel.

De geluidbelasting op natuur is behandeld bij het thema natuur.

Geluidgehinderden
In de omgeving van de oeververbinding zijn een aantal woningen aan de Vossemeerdijk, een agrarische woning aan de N23, een asielzoekerscentrum (Flevoland) en enkele bungalows en een camping (Overijssel) gelegen. Deze objecten worden als geluidgevoelig aangemerkt. De geluidbelasting op de gevoelige bestemmingen is voor de noordelijke ligging van de oeververbinding weergegeven in tabel 18.7. In groen, oranje en rood zijn respectievelijk geluidafnamen, beperkte geluidtoenamen en sterke geluidtoenamen ten opzichte van de autonome situatie weergegeven.

Tabel 18.7 Geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen (dB, Lden, 2020)

	Autonoom	Na opwaardering van de oeververbinding en de N23					
		minimaal verkeer			maximaal verkeer		
		tunnel-brug	lage brug	hoge brug	tunnel-brug	lage brug	hoge brug
Asielzoekerscentrum	43-58	‹43-58	48-58	48-63	43-58	48-63	48-63
Woningen Vossemeerdijk	58-63	48-58	58-68	53-58	53-58	63-68	58-63
Bungalows	43-58	‹43-53	48-58	48-58	43-58	48-63	48-63
Bedrijfswoning N23	53-63	53-68›	58-68	58-68	58-68›	63-68	63-68›
Camping	43-53	‹43-48	43-53	43-58	43-53	43-58	48-58

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat de voorkeurswaarde van 48 dB door opwaardering van de oeververbinding en de N23 voor alle geluidgevoelige bestemmingen in bijna alle gevallen overschreden wordt. Echter, ook autonoom wordt niet aan de voorkeurswaarde van 48 dB voldaan. Indien het scenario met een hoge verkeersbelasting waarheid wordt, treedt bij alle omliggende geluidgevoelige bestemmingen een overschrijding van de voorkeurswaarde op.

Over de realisatie van de oeververbinding en de wijze waarop deze in het bestemmingsplan wordt opgenomen is nog onvoldoende duidelijkheid. In de geluidberekening is daarom niet uitgegaan van geluidreducerende voorzieningen; stil asfalt en geluidschermen langs de oeververbinding en de N23. Hiermee is de worst-case situatie in beeld gebracht. Omdat de geluidbelasting op de meeste gevoelige objecten (ruim) boven de voorkeurswaarde ligt, is bij de bestemmingsplanuitwerking een nadere geluidstudie noodzakelijk.

De geluidgevoelige bestemmingen liggen, op de camping na, ten noorden van de oeververbinding. Een zuidelijke ligging van de oeververbinding leidt tot een iets zuidelijkere ligging van de geluidcontouren met circa 100 meter en hiermee tot een iets lagere geluidbelasting op bijna al de geluidgevoelige bestemmingen. De zuidelijke ligging leidt voor de woningen aan de Vossemeerdijk en de bedrijfswoning aan de N23 tot een lagere geluidbelasting. Deze overschrijdt echter nog steeds de voorkeurswaarde. De afname van de geluidbelasting op de aanliggende woningen is in tabel 18.8 weergegeven. Hierbij is uitgegaan van een hoge verkeersbelasting.

Tabel 18.8 Geluidbelasting nabijgelegen woningen bij een noordelijke en zuidelijke ligging (maximaal verkeer, 2020, dB)

	noordelijke ligging (dB)	zuidelijke ligging (dB)
Hoge brug		
Woning N23	63-68›	58-63
Woningen Vossemeerdijk	58-63	58-63
Tunnel-brug-combi		
Woning N23,	58-68›	53-58
Woningen Vossemeerdijk	53-58	48-53
Lage brug		
Woning N23,	63-68	58-63
Woningen Vossemeerdijk	63-68	58-63

Conclusie

Het verkeer op de oeververbinding leidt tot een geluidbelast oppervlak en een geluidbelasting die de voorkeurswaarde (›48 dB) voor de omliggende gevoelige bestemmingen overschrijdt. Deze overschrijding is het kleinst - kleiner dan de autonome situatie - bij de combinatie van een tunnel en een brug. De hoge brug heeft de grootste

geluideffecten, zowel betreft het geluidbelast oppervlak, als het aantal geluidgehinderden. Het aantal geluidgehinderden is het kleinst bij een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling geluid	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	+	0/+
Lage brug	0	-/0
Hoge brug	-	-

18.6.2 Luchtkwaliteit

De drie verschillende oeververbindingen (lage brug, hoge brug en combinatie van tunnel en brug) zijn doorgerekend en vergeleken met de autonome situatie om zo de mogelijke verslechteringen van de luchtkwaliteit in beeld te brengen en te toetsen aan het wettelijke kader (zie bijlagenrapport, Luchtkwaliteitsonderzoek oeververbinding IJsseldelta).

Voor de drie typen oeververbindingen zijn een noordelijke en een zuidelijke ligging mogelijk. De concentratie is in elke situatie bepaald op 10 meter vanaf de wegrand (binnen deze 10 meter uit de rand van de weg zijn geen gevoelige bestemmingen gelegen). Er is alleen gekozen om de noordelijke ligging van de oeververbindingen door te rekenen, omdat er nagenoeg geen verschillen zullen optreden tussen de berekenende concentraties van de noordelijke en zuidelijke varianten. De ligging is hiermee niet onderscheidend.

In de modelberekening is ter hoogte van de oeververbinding ook het cumulatief effect met beroeps- en recreatievaart bij Roggebot berekend. Omdat de varianten of verschillende oeververbindingen in deze studie niet tot in detail zijn uitgewerkt en een aantal parameters niet exact bekend zijn, is op diverse punten met een worst case scenario gerekend. Bij deze berekening is rekening gehouden dat de gehele N23 gelijktijdig met de oeververbinding wordt opgewaardeerd.

Stikstofdioxide
In de beoordelingsjaar 2020 worden de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie NO_2 op geen van de plekken overschreden. Wel is in alle gevallen sprake van een beperkte afname van de luchtkwaliteit (tabel 18.9). Deze afname wordt veroorzaakt door de verkeerstoename door het opwaarderen van de N307 tot N23.

Het aantal dagen met overschrijding van de grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie NO_2 (220 µg/m^3 plandrempel voor de rijkswegen, 200 µg/m^3 grenswaarde voor de overige wegen) is in alle onderzochte gevallen 0.

Wanneer de verschillende varianten worden onderscheiden, valt op dat ter hoogte van de te realiseren oeververbinding de concentraties voor de hoge brug iets lager uitvallen dan in de varianten lage brug en variant tunnel en brug. In variant tunnel en brug zijn hogere concentraties berekend voor NO_2 ter hoogte van de tunnelmonden.

Tabel 18.9 Jaargemiddelde concentratie NO_2 in $\mu g/m^3$ (2020)

NO_2	2020			
Toetsingspunt	autonoom	Variant hoge brug	Variant lage brug	Variant tunnel en brug
13 N23	15,56	18,31	18,32	18,47
14 N23	15,09	17,57	17,58	17,47
15 N23	18,82	17,29	17,84	18,34
16 N23	18,70	17,99	18,86	19,96
17 N23	21,08	19,77	20,33	20,38
18 N23	22,12	21,59	22,43	22,26
19 N23	20,86	19,37	19,88	20,99
20 N23	20,30	19,57	20,31	*
21 Op brug	18,63	22,60	23,67	23,65
22 Op brug	17,62	18,85	19,77	20,18
23 West oever	15,11	17,96	18,97	20,32
24 West oever	16,29	16,76	17,63	24,37
25 Oost oever	19,24	20,19	21,21	22,51
26 Oost oever	18,42	19,44	20,43	26,98
27 uitmonding tunnel Oost	18,46			25,43
28 uitmonding tunnel Oost	16,25			24,09
29 uitmonding tunnel West	19,24			23,22
30 uitmonding tunnel West	18,23			22,60
GRENSWAARDE	40	40	40	40

* dit punt is niet berekend, omdat op deze locatie nu op de brug ligt. De exacte locatie van de toetsingspunten is opgenomen in het bijlagenrapport, Luchtkwaliteits-onderzoek oeververbinding IJsseldelta.

Per jaar mag de uurgemiddelde concentratie NO_2 van 200 $\mu g/m^3$ niet meer dan 18 keer worden overschreden. Op basis van de formules in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit en uit een door TNO uitgevoerde analyse (Wesseling, 2006), kan worden geconcludeerd dat meer dan 18 overschrijdingen van de uurnorm statistisch plaatsvinden bij een jaargemiddelde concentratie NO_2 van 82 $\mu g/m^3$ of hoger. Geen van de in dit onderzoek berekende jaargemiddelde concentraties NO_2 komt boven betreffende concentratie en om deze reden kan geconcludeerd worden dat overschrijding van de uurgemiddelde norm in de onderzochte jaren niet voor zal komen.

Fijn stof

De grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie PM_{10} wordt op geen enkel beoordelingspunt overschreden, ongeacht de beoordelingsvariant . Dit is weergegeven in tabel 18.9.

Wanneer de verschillende varianten worden onderscheiden, valt op dat ter hoogte van de te realiseren oeververbinding de concentraties in variant hoge brug iets lager zijn dan in de varianten lage brug. De verschillen tussen de varianten zijn kleiner voor PM_{10} dan voor NO_2. In variant tunnel en brug zijn hogere concentraties berekend voor PM_{10} ter hoogte van de tunnelmonden.

Tabel 18.10 Jaargemiddelde concentratie PM10 in µg/m3 (inclusief zeezoutcorrectie) (2020)

PM_{10}	2020			
Toetsingspunt	autonoom	Variant hoge brug	Variant lage brug	Variant tunnel en brug
13 N23	18,18	18,78	18,78	18,82
14 N23	18,29	18,95	18,95	18,95
15 N23	18,85	18,48	18,60	18,70
16 N23	19,01	18,68	18,85	19,07
17 N23	20,13	19,70	19,82	19,85
18 N23	20,30	19,93	20,09	20,09
19 N23	18,92	18,55	18,66	18,88
20 N23	18,97	18,66	18,80	*
21 Op brug	18,62	20,41	20,63	20,62
22 Op brug	18,44	19,48	19,71	19,91
23 West oever	18,25	18,70	18,94	19,17
24 West oever	18,51	18,58	18,81	20,16
25 Oost oever	20,78	18,79	19,00	19,29
26 Oost oever	19,71	18,75	19,00	20,32
27 uitmonding tunnel Oost	18,97			19,94
28 uitmonding tunnel Oost	18,53			20,08
29 uitmonding tunnel West	18,75			19,84
30 uitmonding tunnel West	18,54			20,34
GRENSWAARDE	40	40	40	40

* dit punt is niet berekend, omdat deze locatie nu op de brug ligt.

Tabel 18.11 Overschrijdingsdagen voor PM10 (2020)

etmaaldagen	2020			
Toetsingspunt	autonoom	Variant hoge brug	Variant lage brug	Variant tunnel en brug
13 N23	7	7	7	7
14 N23	7	7	7	7
15 N23	7	7	7	7
16 N23	7	7	7	7
17 N23	8	8	8	8
18 N23	8	8	8	8
19 N23	7	7	7	7
20 N23	7	7	7	
21 Op brug	7	8	9	9
22 Op brug	7	8	8	8
23 West oever	7	7	7	7
24 West oever	7	7	7	8
25 Oost oever	9	7	7	7
26 Oost oever	8	7	7	8
27 uitmonding tunnel Oost	7			8
28 uitmonding tunnel Oost	7			8
29 uitmonding tunnel West	7			8
30 uitmonding tunnel West	7			8
Grenswaarden	35	35	35	35

Er zijn maximaal 35 overschrijdingen van het 24-uursgemiddelde fijn stof toegestaan. Uit tabel 18.10 blijkt dat nergens het maximaal aantal dagen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde fijn stof (50 µg/m^3) wordt overschreden. Op de meeste meetpunten is geen toename van het aantal overschrijdingsdagen. Dit is alleen op de brug en bij de tunnelmond het geval. Hier is sprake van een toename met 1 dag. Het aantal dagen is in de tabel voor zeezout gecorrigeerd met 6 dagen.

Overige stoffen
Voor de luchtverontreinigende stoffen zwaveldioxide, lood, koolmonoxide en benzeen zijn ook grenswaarden opgenomen in de Wet milieubeheer. Deze stoffen zijn in dit onderzoek niet onderzocht. Uit reeds uitgevoerde luchtkwaliteitonderzoeken door onder meer TNO-MEP (rapport R2004/582), alsmede uit de Memorie van Toelichting bij het wijzigings-voorstel Wm (kamerstuk 30 489, 2006), blijkt dat de grenswaarden voor betreffende luchtverontreinigende stoffen nu niet, en naar verwachting ook niet in de toekomst, zullen worden overschreden.

Conclusie
Uit de luchtkwaliteitberekeningen blijkt dat de wettelijke grenswaarden voor PM_{10} en NO_2 in de onderzochte varianten in 2020 op geen enkel beoordelingspunt worden overschreden. Wel is sprake van een lichte afname van de luchtkwaliteit. Hierbij moet opgemerkt worden dat de afname van de luchtkwaliteit door de verkeerstoename in feite toe te schrijven is aan de opwaardering van de N23 en niet aan de oeververbinding.
Met name rondom de tunnelmonden is sprake van een afname van de luchtkwaliteit ten opzichte van de andere varianten. De luchtkwaliteit bij een hoge brug is relatief het best, maar dit effect in onvoldoende om de leiden tot een onderscheidende effectbeoordeling.

Zoals in de tweede alinea van deze paragraaf is opgenomen, is er geen onderscheidend effect op de luchtkwaliteit tussen een noordelijke of een zuidelijke ligging van de varianten.

Beoordeling luchtkwaliteit	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	-	-
Lage brug	0/-	0/-
Hoge brug	0/-	0/-

18.6.3 Externe veiligheid

Het externe-veiligheidsrisico is uiteindelijk het resultaat van de ongevalfrequentie van de transporteenheid en de vervoersstroom aan gevaarlijke stoffen. Er wordt vanuit gegaan dat de vervoersprestatie onafhankelijk is van de variant. Overigens de nog te kiezen categorie voor te tunnel op basis van de Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen (WVGS) kan een beperkend effect op de vervoerstroom van gevaarlijke stoffen hebben. Indien de tunnel niet opengesteld wordt voor vervoer van alle gevaarlijke stoffen, wordt het ongevalsrisico met gevaarlijke stoffen kleiner. De mogelijkheden hiertoe worden echter ook bepaald door alternatieve routes in de omgeving.
De variant met de lage brug vertoont veel gelijkenis met de gewone weg. Echter de toegenomen verkeersintensiteit een brug met gemengd verkeer leidt tot een enigszins negatieve score (0/-).
Bij een hoge brug en een tunnel kan een lang talud een nadelig effect hebben op de ongevalfrequentie. Dit is reden voor een enigszins negatieve beoordeling (0/-). Daar het plaatsgebonden risico en het groepsrisico qua berekeningsystematiek gekoppeld zijn geldt eenzelfde waardering voor beide risicovormen.

Betreffende externe veiligheid is geen verschil in veiligheidseffect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling externe veiligheid	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/-	0/-
Lage brug	0/-	0/-
Hoge brug	0/-	0/-

18.7 Ruimtegebruik

Deze paragraaf gaat nader in op de effecten van de oeververbinding op het ruimtegebruik. De effecten worden beschreven aan de hand van de beoordelingscriteria wonen, werken, recreatie en landbouw.

18.7.1 Wonen

In Overijssel zijn nabij de oeververbinding geen woningen gelegen. Wel ligt ten noorden van de N23 een agrarisch bedrijf met bedrijfswoning. In Flevoland liggen aan de N306, ten noorden van Roggebot enkele woningen. In Flevoland ligt ten noorden van de N23 een asielzoekerscentrum.

Figuur 18.12 Ruimtegebruik

Bij geen van de varianten voor de noordelijke en zuidelijke ligging gaan woningen verloren. Ook het asielzoekerscentrum blijft behouden.

De zuidelijke varianten komen verder van de bestaande (bedrijfs)woningen af te liggen. De Noordelijke varianten komen dichter bij deze woningen. Met name het talud van de hoge brug komt nabij de woningen in Flevoland te liggen.

Beoordeling wonen	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/+	0/-
Lage brug	0/+	0/-
Hoge brug	0/+	0/-

18.7.2 Werken

In Overijssel liggen twee horecabedrijven aan de N23. Ten zuiden ligt partyrestaurant het Haasje. Ten noorden een Wokrestaurant. In Flevoland ligt op de parkeerplaats voor het asielzoekercentrum een snackgelegenheid.

De zuidelijke ligging van de oeververbinding leidt tot een conflict met (de bebouwing van) partyrestaurant 't Haasje. De bebouwing van 't Haasje moet in ieder geval wijken voor het

talud van de hoge, en 6 banen brede, brug. Bij een lage brug is er de ruimte voor oplossingen die 't Haasje kunnen behouden. Dit betreft bijvoorbeeld het plaatsen van een verticale wand in plaats van een schuin talud. Bij de tunnel-brug-combi kan de bebouwing van het 't Haasje behouden blijven. Wel is gaat deze variant ten kosten van de parkeerruimte.

De noordelijke ligging van de oeververbinding leidt tot een conflict met het Wokrestaurant en de snackgelegenheid. De snackgelegenheid in Flevoland moet bij de hoge en lage brug gemoveerd worden. Ook bij de tunnelvariant is mogelijk het moveren van deze gelegenheid nodig. De parkeergelegenheid van het Wokrestaurant gaat bij al de noordelijke alternatieven gedeeltelijk verloren. De bebouwing kan blijven bestaan. Indien nieuwe parkeergelegenheid gerealiseerd wordt, kan dit restaurant blijven bestaan.

Beoordeling werken	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/-	-
Lage brug	-	-
Hoge brug	- -	-

18.7.3 Recreatie

Er zijn nog geen landelijk fietsroutes die gebruik maken van de oeververbinding bij Roggebot. Recreatief fietsverkeer is nader behandeld als 'langzaam verkeer' bij het thema verkeer.
De recreatieve havens ten noorden en zuiden van de oeververbinding (Overijssel) zijn autonoom bereikbaar via de Reveweg. Ten zuiden van de oeververbinding is aan de Reveweg ook een camping gelegen.

De variant 'lage brug' ontsluit deze bovenlokale recreatieve voorzieningen op ongeveer eenzelfde manier als nu het geval is. Bij de andere varianten moet, met name het regionaal verkeer, enigszins omrijden om deze voorzieningen te bereiken, omdat de aansluiting van de N23 op de Reveweg via parallelvoorzieningen wordt geregeld. Hetzelfde geldt voor verkeer naar het Wokrestaurant en partyrestaurant 't Haasje.

Betreffende recreatie is geen verschil in effect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling recreatie	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/-	0/-
Lage brug	0	0
Hoge brug	0/-	0/-

18.7.4 Landbouw

Door aanleg van een oeververbinding met meer dan de (autonome) 2x1 banen neemt het verhard oppervlak toe, onder andere ten kosten van agrarische grond. Bovendien worden bij de hoge brug en de tunnel-brug-combi parallelvoorzieningen aangelegd op deze agrarische gronden.
Aan de Flevozijde-zuid van de oeververbinding ligt één weide. In Overijssel komt door een zuidelijke oeverbinding in een, reeds door de huidige N307 doorsneden, akker te liggen.

Bij een noordelijk ligging gaat in Overijssel in alle gevallen een smalle strook weidegrond tussen de huidige weg en het afwateringskanaal verloren.

De langzaam verkeersroutes (landbouwverkeer) blijven door de parallelvoorziening aan de N23 en in alle varianten een mogelijkheid om bij Roggebot onder- of bovenlangs de doorgaande N23 te kruisen mogelijk.

Het oppervlak agrarische grond neemt enigszins af. De afname is zeer beperkt en er worden geen percelen afgesneden en daardoor onbruikbaar. Het verlies aan landbouwgrond is in alle gevallen enigszins negatief beoordeeld.

Beoordeling landbouw	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	0/-	0/-
Lage brug	0/-	0/-
Hoge brug	0/-	0/-

18.8 Aanleg en beheer

Deze paragraaf gaat nader in op de effecten van de oeververbinding op aanleg en beheer. De effecten worden beschreven aan de hand van de beoordelingscriteria beheer en hinder bij uitvoering.

18.8.1 Beheer

Autonoom neemt de verkeersdruk op de brug toe. In de avondspits (wanneer ook de meest scheepvaart passeert) wordt de brug op locatie bediend. Buiten deze spits om wordt de brug op afstand bediend. Een toename van scheepvaart en wegverkeer kan leiden tot een langdurigere bediening op locatie.
Een lage brug kent relatief veel brugbewegingen en intensieve verkeersstromen. Zodoende is, net als in de huidige situatie (in de spits) een brugwachter ter plekke nodig. Een hoge brug opent veel minder frequent. De verkeersintensiteit op de lage brug van de tunnel-brug-combi is laag. Zodoende kunnen deze twee varianten op afstand bediend worden.

Betreffende beheer en onderhoud is er geen noemenswaardig verschil in milieueffect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling beheer	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	+	+
Lage brug	0	0
Hoge brug	+	+

18.8.2 Hinder bij de uitvoering

De bestaande oeververbinding blijft behouden tot een nieuwe verbinding gerealiseerd is. Tijdens de aanleg wordt altijd een route voor het wegverkeer behouden met (ongeveer) de capaciteit van de bestaande brug. Zodoende ontstaat geen noemenswaardige verkeershinder.

Bij de aanleg van de tunnel wordt de vaarweg tijdelijk gehinderd. Betreffende hinder bij de uitvoering is geen verschil in effect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling hinder bij de uitvoering	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	-	-
Lage brug	0/-	0/-
Hoge brug	0/-	0/-

18.9 Toekomstvastheid

Voor de N23 is allereerst de aanleg van een parallelvoorziening en vervolgens een verdubbeling voorzien. Een verdubbeling van de N23 leidt tot een hogere verkeersintensiteit. Het eindbeeld voor deze weg is echter de A23; de snelweg Alkmaar - Zwolle. Daarvoor dienen op de oeververbinding 2x2 gescheiden banen, zonder menging met lokaal verkeer aanwezig te zijn. De hoge brug en de tunnel-brug-combi voorzien hier, met enige aanpassingen, in. De lage brug is niet geschikt voor het opwaarderen tot snelweg. Het verkeer op deze brug is gemengd en de brug opent te frequent. Indien de N23 tot A23 wordt opgewaardeerd moet in dit geval een nieuwe brug of tunnel voor de snelweg gerealiseerd worden. Realisatie van een nieuwe voorziening in de toekomst zal leiden tot grotere milieueffecten dan de effecten van de tunnel of hoge brug, zoals in dit MER beschreven. Voornaamste rede is dat een koppeling met de een lage brug en hoogwaterkering moeilijk te realiseren zal zijn. Dit leidt tot extra ruimtebeslag (ook voor de A/N23). Het is de vraag of tussen de lage brug en de omliggende bebouwing nog voldoende ruimte aanwezig is voor een tweede tweebaansweg. Dit zal leiden tot het moveren van gebouwen, of een ligging die Natura2000 gebied langs het Vosser- of Drontermeer doorsnijdt.

Vanuit milieuoogpunt heeft het de voorkeur te kiezen voor een toekomstvast/ duurzaam kunstwerk. Dit is het geval bij de tunnel-brug combi en de hoge brug. Het opwaarderen van de huidige brug tot een verbrede lage brug leidt mogelijk tot een extra ruimtebeslag. Tussen deze verbinding en omliggende bedrijven blijft weinig ruimte over. Door dit extra ruimtebeslag wordt mogelijk de aanleg van een toekomstige autosnelweg ter hoogte van Roggebot verhindert. Op termijn moet dan gekozen worden voor een andere ligging van de N23, moet de nieuwe lage brug gedeeltelijk afgebroken worden, of bedrijven worden gemoveerd om een A23 bij Roggebot mogelijk te maken.

Betreffende toekomstvastheid is er geen noemenswaardig verschil in milieueffect tussen een noordelijke en een zuidelijke ligging van de oeververbinding.

Beoordeling toekomstvastheid	Zuidelijk	Noordelijk
Tunnel-brug-combi	+ +	+ +
Lage brug	0/-	0/-
Hoge brug	+ +	+ +

19 Vergelijking van de varianten

Ook de varianten voor de oeververbinding zijn in dit besluitMER beoordeeld op milieuaspecten. Het resultaat hiervan is in dit hoofdstuk samengevat. De onderstaande tabel geeft weer op welke milieuaspecten de varianten onderscheidend zijn.

Thema	Aspect	Beoordeling					
		Tunnel-brug - combi		Lage brug		Hoge brug	
		zuid	noord	zuid	noord	zuid	noord
Verkeer en vervoer	Bereikbaarheid - routelengte	0/-	0/-	0	0	-	-
	Bereikbaarheid - wachttijd	++	++	0	0	++	++
	Langzaam verkeer	+	+	0	0	0/-	0/-
	Scheepvaart	0/+	0/+	0/+	0/+	+	+
Water	Oppervlaktewaterkwantiteit	0	-	0	-	0	-
	Grondwaterkwantiteit	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-
Bodem	Bodemprofiel en zetting	-	-	0/-	0/-	-	-
	Grondverzet	0/-	-	0/-	-	-	--
Natuur	Beschermde soorten	0/-	-	0/-	-	0/-	-
	Beschermde gebieden	0	0/-	0/-	-	-/--	--
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschappelijke en cultuurhistorische elementen en structuren	0/-	0/-	-	-	--	--
	Visuele kwaliteit	0/-	0/-	0/-	0/-	-	-
Milieu	Geluid	+	0/+	0	-/0	-	-
	Lucht	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-
Ruimtegebruik	Wonen	0/+	0/-	0/+	0/-	0/+	0/-
	Werken	0/-	-	-	-	--	-
	Recreatie	0/-	0/-	0	0	0/-	0/-
Beheer en uitvoering	Beheer	+	+	0	0	+	+
	Uitvoering	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-
Toekomstvastheid	Wegverkeer	++	++	0/-	0/-	++	++

Tunnel en lage brug combinatie
Bij de combinatie van een tunnel met een lage brug kan het doorgaand wegverkeer Roggebot ongehinderd passeren. De situatie voor het lokale verkeer is nagenoeg gelijk aan de autonome situatie. Echter, voor de tunnel is geen aansluiting op het lokale wegennet voorzien, waardoor verkeer dat uitwisselt tussen lokale wegen bij Roggebot en de N23 via een parallelvoorziening om moet rijden. De verkeersveiligheid verbetert ten opzichte van de autonome situatie en deze combinatie van tunnel en brug is zeer toekomstvast.

Een tunnel verdwijnt als het ware in het landschap. De effecten van de lage brug op landschap en cultuurhistorie zijn vergelijkbaar met de huidige brug.

De toename van verkeer door realisatie van de N23 kan leiden tot een toename van vervoer van gevaarlijke stoffen.
Rondom de ingang van de tunnel is lokaal de concentratie luchtverontreinigende stoffen hoger dan in de andere varianten. Dit leidt niet tot normoverschrijding. Omdat het doorgaand verkeer gebruik maakt van een tunnel is de geluidbelasting sterk gereduceerd ten opzichte van de referentiesituatie. Wel is er sprake van overschrijding van de voorkeurswaarde van geluidbelasting op geluidgevoelige bestemmingen.

Voor de bediening van de lage brug is vanwege de lagere verkeersintensiteit geen brugwachter ter plaatse nodig. Tijdens de realisatie van de tunnel zal de scheepvaart tijdelijk gehinderd worden.

Lage brug
Een tweebaans lage brug biedt voordelen ten opzichte van de autonome situatie. De brug gaat minder vaak open en de wachttijd na het passeren van de scheepvaart wordt korter. Echter bij verdubbeling van de N23 en uitgaande van een maximale verkeersgroei wordt de wegcapaciteit bij de brug maximaal benut. Vanwege de verkeersdruk is toezicht ter plaatsen nodig voor het openen van de brug. De verkeersveiligheid op de brug met gemengd verkeer is lager dan de veiligheid bij de andere varianten. De lage brug ontsluit de bestaande onderliggende wegen.

Een lage brug voldoet op termijn niet. De weg kan niet worden opgewaardeerd worden tot autoweg. Hiervoor is de aanleg van een nieuwe kunstwerk (brug of tunnel) noodzakelijk. Dit leidt op termijn tot aanvullende milieueffecten.

De toename van verkeer door realisatie van de N23 kan leiden tot een toename van vervoer van gevaarlijke stoffen. Bij Roggebot heeft de menging van lokaal en regionaal verkeer op een relatief drukke verbinding een risicoverhogend effect.

Ten opzichte van de hoge brug heeft de lage brug een marginaal groter (negatief) effect op de luchtkwaliteit, terwijl de geluidbelasting minder is. Het aantal potentieel geluidgehinderden blijft gelijk, al is de omvang van de hinder en het geluidbelast oppervlak beperkter.

Het effect van de lage brug op landschap en cultuurhistorie is vanwege het beperkte ruimtebeslag kleiner dan het effect van de andere varianten.

Hoge brug
De capaciteit van een hoge brug is voor lange tijd gewaarborgd en daarom toekomstvast. Het nadeel van deze variant is de omrijdroute voor het lokaal verkeer en het lange talud voor het fietsverkeer. Er is bij een hoge brug geen aansluiting op het lokale wegennet voorzien, waardoor verkeer van en naar de N23 via een parallelvoorziening om moet rijden.

De hoge brug heeft het grootste ruimtebeslag. Dit leidt tot een groter effect op landschappelijke en cultuurhistorische elementen. Ook visueel- landschappelijk heeft de hoge brug het meest effect.

De toename van verkeer door de realisatie van de N23 kan leiden tot meer vervoer van gevaarlijke stoffen. Ook een lang talud heeft een risicoverhogend effect.

De hoogteligging van deze variant leidt tot lagere concentraties van luchtverontreinigende stoffen. De hoge ligging heeft een sterk negatief effect op de geluidssituatie in de omgeving. Zowel het aantal potentieel geluidgehinderden, als het geluidbelast oppervlak zijn groot

Het ruimtebeslag van de hoge brug is van de drie varianten het grootst. Bij aanleg van de hoge brug moet het restaurant "het Haasje" (zuidelijke ligging) of het Wokrestaurant (noordelijke ligging) verdwijnen.

Noordelijke of zuidelijke ligging
Voor de meeste milieuaspecten - verkeer en vervoer, landschap, cultuurhistorie en archeologie, beheer en uitvoering en toekomstvastheid - is het niet van belang of de oeververbinding direct ten noorden of direct ten zuiden van de huidige brug wordt gerealiseerd. Onderscheidende aspecten zijn water (en daarmee samenhangend het grondverzet), natuur en ruimtegebruik. Voor lucht- en geluideffecten is de ligging van de oeververbinding niet onderscheidend.

Water
Een noordelijke ligging leidt tot aanpassingen aan het afwateringskanaal en het gemaal en daarmee tot een verandering van de waterstructuur en hydrologie. Tevens is voor deze kanaalverlegging aanvullend grondverzet nodig.

Natuur
Direct ten noorden van de oeververbinding zijn enkele vleermuizen waargenomen. Tevens is een ganzenfoerageergebied direct ten noorden van de huidige oeververbinding, waardoor het negatief effect op natuur het groots is bij een noordelijke ligging van de oeververbinding.

Ruimtegebruik
Zowel een noordelijke als zuidelijke ligging heeft beperkt negatieve effecten op het ruimtegebruik. Dit effect is ook afhankelijk van de variant. De hoge brug met zuidelijke ligging heeft de meest negatieve effecten vanwege het aantasten van de bebouwing van partyrestaurant 't Haasje. Een zuidelijk gelegen tunnel-brug-combinatie heeft de minste negatieve effecten op het ruimtegebruik.

Deel D: Slotbeschouwing

20 (Invloed van) overige ontwikkelingen

In dit hoofdstuk zijn ontwikkelingen beschreven die van invloed kunnen zijn op de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid. Dit zijn het advies van de Deltacommisie (paragraaf 20.1) en de Onderdijkse Waarden (paragraaf 10.2).

20.1 Advies Deltacommissie

In september 2008 heeft de Deltacommissie (commissie Veerman) een advies aan de regering uitgebracht over de bescherming van Nederland tegen de gevolgen van klimaatveranderingen. Het advies bevat 12 aanbevelingen voor een klimaatbestendig Nederland op lange termijn. Drie van deze aanbevelingen hebben een directe relatie met de bypass in de IJsseldelta:

Aanbeveling 1: De veiligheidsniveaus van alle dijkringen moeten met een factor 10 worden verbeterd. De Klimaatdijk is een veelbelovend concept voor een robuuste dijk.
Aanbeveling 9: Ruimte voor de Rivier moet worden uitgevoerd. In overleg met de buurlanden moet uiteindelijk worden geanticipeerd op een hogere maatgevende afvoer voor de Rijn, namelijk 18.000 m^3/s
Aanbeveling 11: Het peil van het IJsselmeer moet geleidelijk met maximaal 1,5 meter worden verhoogd om onder vrij verval te kunnen blijven spuien en Nederland van zoet water te voorzien. Het peil van het Markermeer blijft ongewijzigd.

Daarnaast adviseert de commissie om de geplande maatregelen in het kader Ruimte voor de Rivier zo spoedig mogelijk te realiseren. Deze volgt de hier bovengenoemde aanbeveling 9. Dit is mede aanleiding om de bypass en de zomerbedverdieping gelijktijdig te gaan realiseren.

De aanbevelingen hebben met name invloed op de hydraulische effectiviteit van de bypass. Daarnaast werken ze door in de grondwaterstanden in het gebied, en daarmee in het peilbeheer. Tenslotte kunnen ze ook effect hebben op de oeververbinding.

Gevolgen voor effectiviteit van de bypass
In het rapport 'Toekomstvastheid van de hoogwatergeul in de IJsseldelta' (Rijkswaterstaat, 2009) is een quick-scan uitgevoerd om te kijken welke gevolgen de aanbevelingen van de Deltacommissie hebben op de bypass. De conclusies hebben betrekking op het ontwerp voor de bypass zoals deze nu is uitgewerkt in de gebiedsontwikkeling.

Verhoging normen van de dijken
De gevolgen voor de IJsseldelta van het verhogen van het veiligheidsniveau met een factor 10 is onduidelijk. De benadering van normen gebaseerd op de overstromingskans per dijkringgebied is niet zonder meer vergelijkbaar met de huidige benadering, die is

gebaseerd op overschrijdingskansen. Pas na uitvoerig onderzoek zal moeten blijken of dit ook leidt tot een daadwerkelijke wens of noodzaak tot het versterken van waterkeringen in de IJsseldelta. Daarom is deze factor niet meegenomen bij het uitwerken van scenario's. Wél kan gesteld worden dat de aanleg van de verbrede robuuste dijk, als onderdeel van het woningbouwgebied in alle alternatieven voor de IJsseldelta, met uitzondering van alternatief 4.5, door de breedte reeds extra veiligheid in zich neemt.

Verhoging IJsselmeerpeil
De verhoging van het IJsselmeerpeil heeft invloed op de afvoer van hoogwater door de bypass (hydraulische effectiviteit). Aangezien nog onbekend is hoe en wanneer het peil in het IJsselmeer verhoogd gaat worden, is in de quick-scan gekeken naar een aantal scenario's, tot maximaal 1,5 meter. In combinatie met de maatgevende rivierafvoer levert dit tien scenario's op die in tabel 20.1 zijn weergegeven.

Tabel 20.1 Rivierafvoeren bij IJsselmeerpeilen [Rijkswaterstaat, 2009]

		Rivierafvoer	
IJsselmeerpeil		16.000 m^3/s	18.000 m^3/s
Verhoging (in winter)	Absoluut	Scenario's	
+0 m	-0,4 m NAP	**1**	**6**
+0,2 m	-0,2 m NAP	**2**	**7**
+0,5 m	+0,1 m NAP	**3**	**8**
+1 m	+0,6 m NAP	**4**	**9**
+1,5 m	+1,1 m NAP	**5**	**10**

Een verhoging van het IJsselmeerpeil werkt op twee manieren door in de IJsseldelta. Allereerst werkt bij dagelijkse omstandigheden een 1,5 meter hoger IJsselmeerpeil door op het peil in het Ketelmeer en bij de IJsselmond (km 1002). Hierdoor worden ook daar de dagelijkse waterstanden ongeveer 1,5 meter hoger, dat wil zeggen NAP +1,1 meter in plaats van NAP -0,4 meter. De dijken rond het Ketelmeer en langs de IJssel zijn berekend op waterstanden die optreden bij sterke stormopzet. Deze zijn veel hoger waardoor er onder gemiddelde omstandigheden en ook bij matige stormopzet geen direct veiligheidsrisico is.

<u>Maatgevende waterstanden langs de IJssel bij hoger meerpeil</u>
Er zijn in de quick-scan berekeningen uitgevoerd voor de meest extreme scenario's: bij verschillende meerpeilen met een hoge rivierafvoer van 18.000 m^3/s bij Lobith, waarbij alle PKB-maatregelen voor de lange termijn, inclusief de bypass zijn uitgevoerd. Hierbij ontstaat het volgende beeld (zie paragraaf 3.4 voor locaties kilometerraai).

- Scenario 8 (peilverhoging van 0,5 meter): vanaf de IJsselmonding (kilometer 1002) worden de huidige maatgevende hoogwaterstanden overschreden met circa 8 centimeter, richting bovenstrooms aflopend tot geen overschrijding vanaf Kampen haven (kilometer 998). Rond Zwolle (kilometer 979) treedt dan opnieuw een lichte overschrijding op van circa 2 centimeter, oplopend tot maximaal circa 5 centimeter bovenstrooms van Zwolle. Rond de inlaat van de bypass wordt de maatgevende hoogwaterstand niet overschreden.
- Scenario 9 (peilverhoging van 1,5 meter): overschrijding benedenstrooms wordt groter (circa 33 centimeter bij kilometer 1002) en werkt verder door stroomopwaarts tot vlak boven Kampen (kilometer 992). In dit scenario ligt de grens tussen het wel of niet overschrijden van de maatgevende hoogwaterstand ter hoogte van de bypass.
- Scenario 10 (peilverhoging van 1,5 meter): de overschrijding benedenstrooms wordt circa 62 centimeter. Deze neemt bovenstrooms af, maar vrijwel overal wordt de

huidige maatgevende waterstand overschreden. Dit geldt ook ter hoogte van de bypass.

Overschrijding van de maatgevende waterstand betekent dat aanvullendemaatregelen moeten worden genomen om het huidige beschermingsniveau te handhaven. Op lange termijn zullen, na uitvoering van alle maatregelen uit de PKB Ruimte voor de Rivier voor de korte en lange termijn, bij verhoging van het IJsselmeerpeil met 0,5 tot 1,5 meter extra aanvullende maatregelen nodig zijn, met name rond de stad Kampen.

Effectiviteit bypass bij hogere meerpeilen
Bij een verhoging van het IJsselmeerpeil tot maximaal 1,5 meter kan de bypass substantieel water blijven afvoeren. Uit berekeningen blijkt dat de afvoer door de geul toe kan nemen bij hogere meerpeilen. Het verval over de bypass neemt af bij hogere meerpeilen, maar omdat dan de waterstand bij de inlaat hoger ligt neemt de afvoer door de bypass toe.

Inpasbaarheid van de bypass in toekomstige oplossingsrichtingen
Er is in het rapport een verkenning uitgevoerd naar de inpasbaarheid van de hoogwater-geul in toekomstige oplossingsrichtingen voor hoogwaterbescherming. Om na te gaan of de bypass een belemmering vormt voor toekomstige oplossingsrichtingen zijn zes oplossingen voor de waterveiligheid van het gebied voor de lange termijn geïdentificeerd. Hieronder volgt een korte omschrijving van de verschillende oplossingsrichtingen, de strategie en de inpasbaarheid.

Stormkering Ketelbrug (afsluiten)
Stormkering bij Ketelbrug, waarmee de hele IJsseldelta en Vechtmonding bij noordwesterstorm kunnen worden afgesloten van het IJsselmeer. De bypass is complementair aan een stormkering en blijft effectief want stormopzet werkt niet door in de IJsseldelta.

Vechtboezem (afsluiten)
Permanente kering met schutsluis bij het depot IJsseloog, waardoor de Vechtboezem geheel wordt afgesloten. Vechtwater wordt via het randmeer Noordoostpolder omgeleid, het tracé van de bypass wordt de hoofdgeul voor de IJssel. De bypass wordt de hoofdgeul van de IJssel via het tracé van de bypass, waardoor Kampen wordt afgesloten voor stormopzet.

Compartimenteringsdam (afsluiten)
Dam van Houtribdijk naar Noordoostpolder met stormkering. Bij storm wordt de stormkering richting IJsselmeer gesloten zodat de IJsseldelta beschermd is tegen stormopzet. Afvoer IJssel en Vecht kan tijdelijk via de Houtribsluizen worden afgevoerd naar het Markermeer. De bypass is complementair aan de compartimentering van het IJsselmeer en blijft effectief want de stormopzet werkt niet door in de IJsseldelta.

Nieuwe Deltatdijken (versterken)
Kampen/Zwolle en de Vechtsteden worden beschermd door deltadijken. De hoofdstroom van de IJssel via het tracé van de bypass, Vecht omleiden door de polder Mastenbroek. De bypass wordt de hoofdgeul van de IJssel, waardoor Kampen beschermd is tegen stormopzet en hoge afvoeren.

Huidige dijkringen (versterken)
Bestaande dijken en kunstwerken versterken zodat het achterland wordt beschermd bij zowel stormgedomineerde als rivierafvoergedomineerde maatgevende omstandigheden. De bypass is niet noodzakelijk, maar vormt ook geen belemmering

Verdiepen IJsselmeer (compenseren stormopzet)
De IJsselmeerbodem tot 2100 gefaseerd verdiepen, zodat een stormopzet ondanks peilverhoging geheel wordt gecompenseerd. Het aanleggen van vooroevers zodat de extra golfbelasting, ontstaan door de grotere meerdiepte, kan worden gereduceerd.
De bypass is complementair aan het verdiepen van het IJsselmeer.

In vijf van de zes oplossingsrichtingen is een bypass bij Kampen noodzakelijk om ook bij de IJsselmeerstijging de veiligheid te blijven waarborgen. Voor één oplossingsrichting (huidige dijkringen) is de bypass niet noodzakelijk, maar vormt deze ook geen belemmering voor toekomstige maatregelen.

Effecten op de grondwaterstanden en het waterbeheer
Door Tauw (2009a) zijn de geohydrologische effecten van de aanbevelingen van Veerman, met name de adviezen om het IJsselmeerpeil te verhogen, onderzocht. De hydrologische gevolgen van een peilstijging op het IJsselmeer zijn inzichtelijk gemaakt voor alternatieven 1.2 (maximale invloed van de bypass) en 4.5 (minimale invloed van bypass).

Effecten op grondwaterstanden en stijghoogten
Door de peilstijging, zowel binnen als buiten de bypass, nemen bij alternatief 1.2 de effecten in Overijssel en Flevoland aanzienlijk in omvang toe. Voor alternatief 4.5 zijn de effecten minder extreem. Deze worden vrijwel geheel veroorzaakt door de bypass met semi-polderpeil. Voor de effecten rond het verlengde Vossemeer geldt dat deze veroorzaakt worden door zowel de bypass als de peilstijging buiten de bypass.

Effecten op afvoer
Bij de effecten op de afvoer is onderscheid gemaakt tussen lage bodemweerstand van de bypass (drie dagen) en hoge weerstand (15,5 dagen). De resultaten geven een bandbreedte waarbinnen de effecten van de bypass kunnen optreden bij een peilstijging van 0,5 m. Het betreft hier dus de extra toename van de afvoer als gevolg van de aanleg van de bypass, bovenop de toename van de afvoer als gevolg van de autonome ontwikkeling (peilstijging van 0,5 m op de randmeren en IJssel). De berekende effecten zijn procentueel als volgt:

Verandering gebiedsafvoer (%) ten opzichte van referentie bij peilstijging van 0,5 m	var 1.2	var 4.5
Lage bodemweerstand (3 dagen)		
Zuiderzeeland	4.5	3.6
Veluwe	4.8	2.5
WGS Kamperveen exclusief bypassruimte	20.0	0.7
WGS Roggebot exclusief bypassruimte	21.5	25.2
WGS Noord	4.1	1.8
Hoge bodemweerstand (15.5 dagen)		
Zuiderzeeland	2.7	1.9
Veluwe	3.1	1.4
WGS Kamperveen exclusief bypassruimte	13.9	1.0
WGS Roggebot exclusief bypassruimte	15.4	15.0
WGS Noord	2.8	1.2

Uit de resultaten kan worden afgeleid dat voor alternatief 1.2 een toekomstige peilstijging in de bypass tot een sterke verhoging van de afvoer via gemaal Kamperveen leidt (van 13% naar 20% bij lage weerstand, van 9% naar 14% bij hoge weerstand). In de overige gebieden gaat het om extra verhogingen van enkele procenten. Daarnaast leidt voor zowel alternatief 1.2 als 4.5 een toekomstige peilstijging tot een extra verhoging van de afvoer via gemaal Roggebot met 2% tot 3%. Het drempelalternatief (4.5) scoort in hydrologisch opzicht gunstig ten opzichte van de open variant (1.2).

Conclusie
Er kan worden geconcludeerd dat bij een peilverhoging op het IJsselmeer het deel van de bypass met dynamisch water veel grotere effecten veroorzaakt dan dezelfde bypass bij de huidige streefpeilen op de randmeren. Vanwege de relatief beperkte hoeveelheid dynamisch water scoren de alternatieven 3.3. en 4.5 gunstig bij peilstijgingen op het IJsselmeer.

Effecten op de oeververbinding
In de ontwerpen voor de varianten voor de oeververbinding is rekening gehouden met een stijging van het waterpeil met één meter en een vrije doorvaart van schepen tot 7 meter hoogte. Voor schepen met een staande mast is deze hoogte 13 meter. Bij het huidig waterpeil is de doorvaart van deze bruggen 8 en 14 meter. De commissie Veerman adviseert op lange termijn een waterpeilstijging van 1,5 meter. Bruggen en tunnels hebben een lange levensduur. Het is dan ook mogelijk dat op termijn de gewenste doorvaarthoogte dan niet meer wordt gehaald.

20.2 Onderdijkse Waarden

De Onderdijkse Waarden is de uiterwaard langs de IJssel, ten zuidoosten van Kampen, waarin de inlaat van de bypass is gesitueerd. In deze uiterwaard is in het kader van de IJsseldelta-Zuid de toegangsgeul naar de sluis en de bypass gepland. Tevens is in het kader van NURG (Nadere Uitwerking Rivieren Gebied) en het realiseren van Natura 2000 een verdere herontwikkeling van de Onderdijkse Waarden gepland. De ontwikkeling van de Onderdijkse Waarden moet voldoen aan de rivierkundige eisen van de IJssel en de aan te leggen bypass. Tevens dient de ontwikkeling de ruimtelijke kwaliteit en ecologische ontwikkeling te versterken.

In verband met de samenhang tussen de inlaat van de bypass en de aansluiting van de bypass op de IJssel door de Onderdijkse Waarden, is inzichtelijk gemaakt wat de gevolgen zijn van de aansluiting van de bypass door de Onderdijkse Waarden [DLG regio Oost, 2009]. In deze paragraaf wordt de mogelijke herontwikkeling voor de Onderdijkse Waarden geschetst en wordt beschreven in hoeverre de effecten van deze herontwikkeling de effecten van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid beïnvloeden. Eerst worden drie varianten voor de herontwikkeling beschreven. Daarna volgt een globale beschrijving van de milieueffecten en wordt afgesloten met een conclusie.

De uiterwaarden van de Onderdijkse Waarden worden gekarakteriseerd als (voormalige) getijdenmeanders in brede uiterwaarden. In de geomorfologische opbouw van het gebied valt de hoge oeverwal op die de uiterwaarden scheidt van het binnendijkse gebied. In het plangebied bevinden zich twee zandwinputten en diverse landbouwpercelen (zie figuur 20.2).

Figuur 20.2 De Onderdijkse Waarden [google maps, 2009]

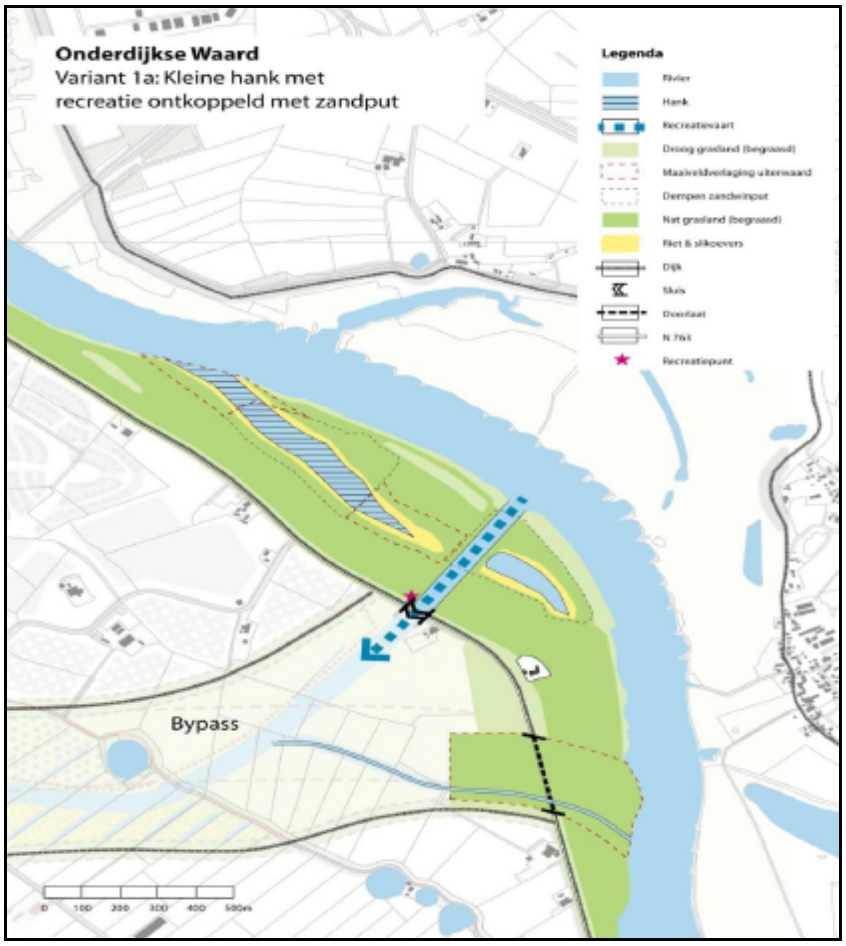
Beschrijving varianten

Voor de ontwikkeling van de Onderdijkse Waarden ten behoeve van het realiseren van de NURG-doelstellingen, zijn drie varianten ontwikkeld. De aansluiting met de bypass is in deze varianten opgenomen. De varianten zijn als variabelen opgenomen in de zes alternatieven van de IJsseldelta-Zuid. Hieronder worden deze drie varianten beschreven.

Variant 1a: Kleine hank met recreatie ontkoppeld met zandput

Deze variant sluit aan bij alternatief 1.2, 3.2 en 4.5 voor IJsseldelta-Zuid. De variant bestaat uit het deels verondiepen en deels dempen van de huidige zandwinputten in de Onderdijkse Waarden. Daarnaast wordt één van de zandwinputten door de aanleg van een verbinding verbonden met de IJssel (alleen bij alternatief 1.2). Op deze wijze ontstaat een op een hank lijkende waterpartij. Een hank is deel van een oude rivierloop dat nog water voert. Deze hank wordt aan de zuidzijde begrensd door de vaarverbinding (“recreatie verbinding”) tussen de sluis (bypass) en de IJssel. Door de verondieping van de zandwinplas ontstaat de mogelijkheid tot het maken van slikkige oevers langs de randen van de voormalige zandwinningen en de hank. Ook bestaat er een mogelijkheid tot het winnen van delfstoffen. In deze oeverzones kunnen diverse hieraan gerelateerde biotopen zich ontwikkelen. Deze slikkige zones zijn juist vanuit de opgave vanuit de Kaderrichtlijn Water en Natura 2000 in de benedenloop van de IJssel wenselijk.

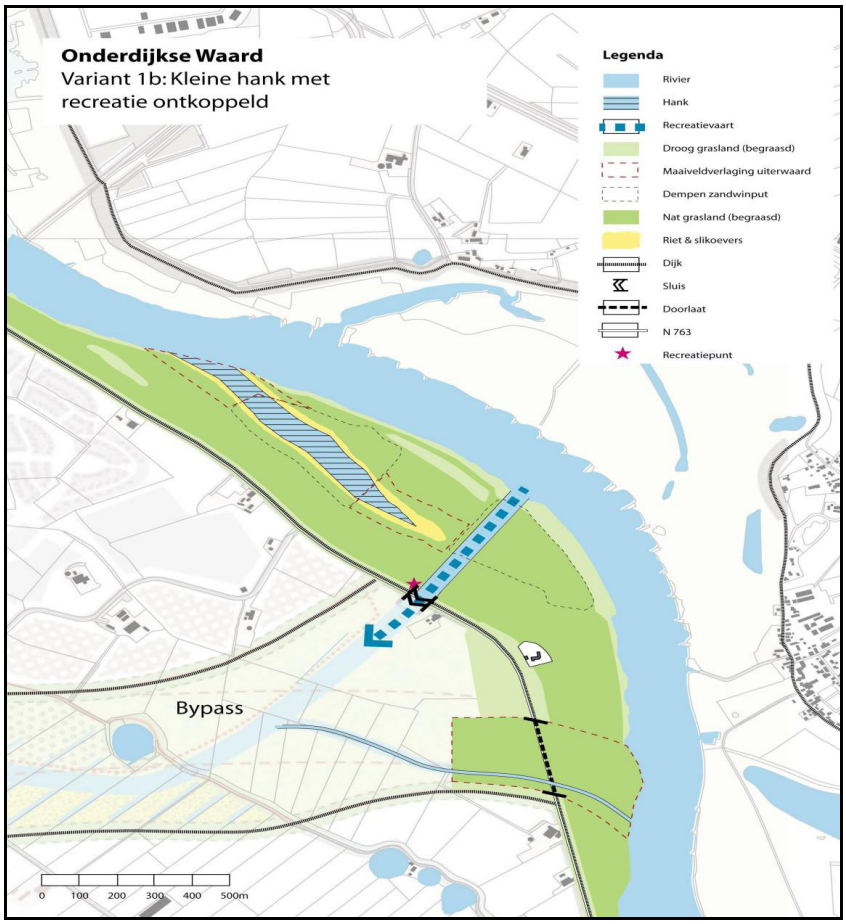
De uiterwaard wordt verder in zijn geheel gebruikt als grasland. De te verwachten natuurdoeltypen kunnen variëren van stroomdalgrasland (vlak langs de rivier) via glanshaverhooilanden (beide Natura 2000 opgaven) naar nattere graslanden. De instroom van de bypass wordt verlaagd en er wordt ook een kleine waterverbinding (vismigratie) gemaakt tussen de IJssel en de bypass. In de zone voor (en achter) de sluis worden, afhankelijk van het te verwachten aantal schuttingen wacht- en afmeermogelijkheden gemaakt. Het restant van de zuidelijk gelegen zandwinput wordt niet toegankelijk gemaakt voor recreatievaart.



Figuur 20.3 Variant 1a Onderdijkse Waarden [DLG Oost, 2009]

Variant 1b: Kleine hank met recreatie ontkoppeld

Deze variant sluit aan bij de alternatief 1.4 en 3.3 van IJsseldelta-Zuid. De variant bestaat uit het deels verondiepen en deels dempen van de zandwinputten in de Onderdijkse Waarden. Daarnaast wordt één van de zandwinputten door de aanleg van water verbonden met de IJssel. De meest zuidelijke gelegen zandwinput wordt in zijn geheel gedempt. Op deze wijze ontstaat een op een hank lijkende waterpartij. Deze hank wordt aan de zuidzijde begrensd door de vaarverbinding “recreatie verbinding” tussen de Sluis en de Ijssel. Door de verondieping ontstaat de mogelijkheid van het creëren van slikkige oevers langs de randen van de voormalige zandwinning en de te maken hank. Er bestaat een mogelijkheid tot het winnen van delfstoffen. In deze oeverzones kunnen diverse hieraan gerelateerde biotopen zich ontwikkelen. Deze slikkige zones zijn juist in de benedenloop van de IJssel wenselijk voor de opgave vanuit de Kaderrichtlijn Water en Natura 2000. De zuidelijk gelegen zandwinput wordt geheel opgevuld met bodemmateriaal om een zo groot mogelijke oppervlakte Vossestaart hooiland te creëren. De uiterwaard wordt verder in zijn geheel gebruikt als grasland. De te verwachten natuurdoeltypen kunnen variëren van stroomdalgrasland (vlak langs de rivier) via glanshaverhooilanden (beide Natura 2000 opgaven) naar nattere graslanden. De instroom van de bypass wordt verlaagd ten opzichte van de huidige situatie en er wordt ook een waterverbinding (vismigratie) gemaakt tussen de IJssel en de bypass (in tegenstelling tot in de alternatieven 1.4 en 3.3). In de zone voor (en achter) de sluis worden, afhankelijk van het te verwachten aantal schuttingen, wacht- en afmeermogelijkheden gemaakt.

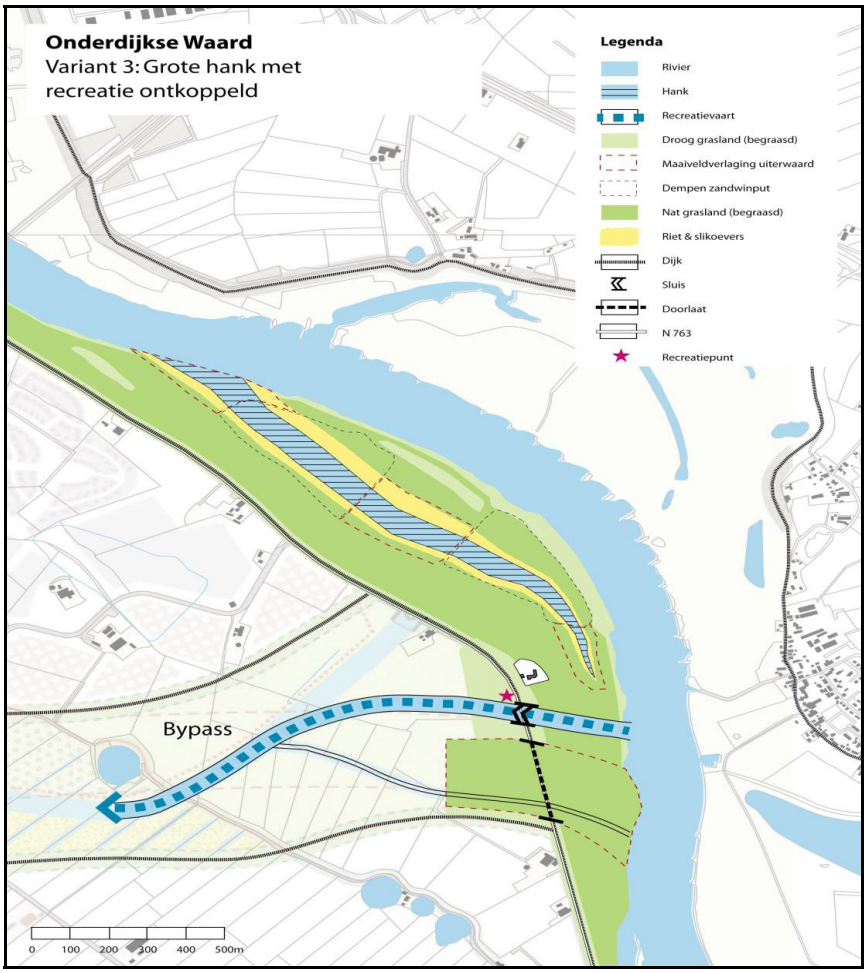


Figuur 20.4 Variant 1b Onderdijkse Waarden [DLG Oost, 2009]

Variant 3: Grote hank met recreatie ontkoppeld

Deze variant sluit aan bij alternatief 2.4. De locatie van de sluis en de hoofdgeul is zuidelijker dan bij de overige varianten. Naast deze geul is er in aanvulling op alternatief 2.4 een kleine waterverbinding aanwezig tussen de bypass en de IJssel. Deze variant biedt betere kansen voor natuurontwikkeling bestaat uit het deels verondiepen en deels dempen van de zandwinputten in de Onderdijkse Waarden. Daarnaast worden de zandwinputten door de aanleg van water verbonden met de IJssel. Door deze verondieping ontstaat de maximale mogelijkheid om slikkige oevers te maken langs de randen van de voormalige zandwinningen en de te maken hank. Er bestaat een mogelijkheid tot het winnen van delfstoffen. In deze oeverzones kunnen diverse hieraan gerelateerde biotopen (een natuurlijke leefomgeving van een dier of plant) zich ontwikkelen. Deze slikkige zones zijn juist vanuit de opgave vanuit de Kaderrichtlijn Water en Natura 2000 in de benedenloop van de IJssel wenselijk.

De uiterwaard wordt verder in zijn geheel gebruikt als grasland. De te verwachten doeltypen kunnen variëren van stroomdalgrasland (vlak langs de rivier) via glanshaverhooilanden naar nattere graslanden. De instroom van de bypass wordt verlaagd ten opzichte van de huidige situatie en er wordt ook een kleine waterverbinding (vismigratie) gemaakt tussen de IJssel en de bypass. Haaks op de rivier wordt ten noorden van toekomstige inlaat van de bypass een vaarverbinding gemaakt met de sluis. In de zone voor (en achter) de sluis worden, afhankelijk van het te verwachten aantal schuttingen, wacht- en afmeermogelijkheden gemaakt. Binnendijks bestaan er mogelijkheden om een (verdere) recreatieve opvang te ontwikkelen.



Figuur 20.5 Variant 3 Onderdijkse Waarden [DLG Oost, 2009]

Effecten van de varianten

De effecten van de verschillende varianten voor de Onderdijkse Waarden zijn beschreven aan de hand van de volgende aspecten [LNV, 2009]: ruimtelijke kwaliteit, recreatie, ecologie, morfologie, geohydrologie, uitvoerbaarheid en fasering.

Ruimtelijke kwaliteit

De varianten 1a en 1b geven ruimte aan het ontwikkelen van nieuwe waarden. Hierbij weegt de invloed van de bypass (conform alternatief 1.2) zwaarder dan het behoud van het thans redelijk extensieve (recreatieve) gebruik van de Onderdijkse Waarden. Variant 3 geeft maximale ruimte aan het ontwikkelen van nieuwe waarden. Hierbij staat de natuurontwikkeling van de Onderdijkse Waarden voorop. De recreatiesluis en de doorlaat worden in een deel van de Onderdijkse Waarden geconcentreerd maar wel als gescheiden kunstwerken ontwikkeld. Alle varianten versterken de ruimtelijke kwaliteit van de bypass en de alternatieven van de IJsseldelta-Zuid.

Recreatie

Invaart vanaf het zuiden van de IJssel richting de bypass levert voor alle varianten nautische knelpunten op voor de recreatievaart. Er moet bij de inlaat van de bypass dwars op de stroom gevaren worden. Voor de uit- en invaart dient voldoende zicht nodig te zijn en dient de invaart verruimd (trechtervormig) te worden ten behoeve van de veiligheid. Bij uitvaart op de IJssel is door de “hoge wal” (ten minste 1 tot 1.30 m. vanaf de waterlijn) geen tot weinig zicht op de rivier. Doordat de uit/invaart bij de varianten 1a en 1b in de binnenbocht van de rivier is gesitueerd, biedt dit maximale ruimte ten opzichte van de

afvarende beroepsvaart richting het noorden. Ook de opvarende beroepsvaart richting het zuiden zal zoveel mogelijk de as van de rivier volgen zodat ook hier de maximale ruimte wordt geschapen voor uit en invaart van de bypass.

In de varianten 1a en 1b is er maximale ruimte voor wacht- en opstelplaatsen (eenzijdige verbreding invaart tot sluis). In variant 3 is er voldoende ruimte voor wacht- en opstelplaatsen (één of twee-zijdige verbreding invaart tot sluis). Om sturing te geven aan de recreatieve ontwikkelingen dient er aandacht te worden besteed aan voorzieningen voor overstekende voetgangers nabij het sluiscomplex.

Doordat de uit/invaart bij variant 3 op een relatieve recht deel van de rivier wordt gerealiseerd is er ten aanzien van het zicht bij uit- en invaart de meest gunstige situatie ten opzichte van de overige twee varianten. Ten aanzien van de positie van uitvaart ten opzichte van de vaarrichting van op- en afvarende beroepsvaart is deze minder dan de varianten waarbij de uitvaart in een binnenbocht is gesitueerd (variant 1a en 1b). Door de verlegging van de invaart ontstaat er binnendijks een meer ruimte tussen de dijk van de bypass en de recreatiesluis. Deze oppervlakte is mogelijk aan te wenden voor eventuele recreatieve ontwikkelingen.

De scheepvaartsituatie in de varianten 1a, 1b en 3 wijkt niet af van de wijze waarop deze in de alternatieven IJsseldelta-Zuid zijn opgenomen. Wel is alleen bij alternatief 1.2 van de IJsseldelta-Zuid sprake van een kleine waterverbinding via een aparte waterloop zoals bij de varianten. In de Onderdijkse Waarden zijn ten slotte mogelijkheden voor wandelen. Door deze potenties worden de recreatieve waarde van het gebied voor de woonomgeving van Kampen versterkt.

Ecologie
Het opvullen van de zandwinplassen zal enerzijds gunstig effect hebben op soorten, die een slikkig-milieu ambiëren. Door de aantakking van het water op de rivier ontstaat er meer dynamiek in het water van de voormalige zandwinplassen. Daarnaast wordt een deel van de huidige waarden aangetast door o.a. het graven van diep water, de verstoring door recreatie en afname van het oppervlakte grasland/akker. Dit laatste wordt in variant 1a deels teniet gedaan door het opvullen van een van de zandwinplassen met grond. De natuurontwikkelingspotenties verschuiven in dit geval van Glanshaverhooiland naar Vossestaart hooiland. In alle varianten bepaalt de kwaliteit van het ingebrachte bodemmateriaal in de plassen in hoge mate de natuurwaarden. Door de graslanden te gebruiken als hooilanden (al dan niet met naweiden), wordt de ontwikkeling van stroomdal flora en glanshaverhooiland flora gestimuleerd. Het (intensieve) gebruik van de invaart door recreatievaart heeft invloed op de ontwikkelingsmogelijkheden. Huidige waarden worden eveneens aangetast.
De effecten op de ecologische waarden zijn in de variant 3 minder vanwege de kortere invaart. De verwachting is dat deze effecten verminderd worden door de voorgestelde ontwikkelingen. De waterverbinding die aanwezig is tussen de IJssel en de bypass in alle varianten heeft een positief effect op ecologische uitwisseling (o.a. vismigratie) tussen IJssel en bypass, zoals ook aangegeven in paragraaf 8.2.

Rivierkunde morfologie
Rivierkundig zijn er bij géén van de varianten problemen te verwachten bij de waterverbinding [DLG, 2009]. Wel moet aandacht worden besteed aan erosie van de oever/talud verdediging en de bodem tussen inlaat en rivier bij hoge rivierafvoeren. De voorkeur vanuit natuurontwikkelingsoogpunt is om de bodem tussen de inlaat en de IJssel niet te beschermen. Dit heeft wel consequenties voor het onderhoud en kan bijdragen aan

een grotere afvoer, dan wel natuurontwikkeling mogelijk maken. In het ontwerp kan het toekomstig beheer en de invulling van de vegetatie verder worden geoptimaliseerd. De ingang van de sluis haaks op de stroomrichting van de rivier kan tot stroomweerstand en sedimentatie leiden, waardoor de gevolgen ten aanzien van sedimentatie negatiever zijn bij variant 3 dan 1a en 1b. Tenslotte is er in de monding van de uitvaart ook sedimentatie te verwachten. Er is geen interactie met de effecten van de bypass.

Geohydrologie
Het verondiepen van de zandwinplassen zal in alle varianten tot een afname leiden van de kwel (bij hoog en laag water) binnendijks. Bij het eventueel winnen van zand (en weer opvullen met ander bodemmateriaal) kan tijdelijk een toename van kwel aan de orde zijn. Doordat de mate van kwel binnendijks afneemt door de herinrichting van de Onderdijkse Waarden worden de negatieve effecten van de bypass ten aanzien van de geohydrologie niet versterkt.

Minister Cramer (VROM) heeft een commissie van deskundigen ingesteld die onderzoekt of er structurele maatregelen moeten worden getroffen tegen mogelijke aantasting van de bodem en grondwater in binnen- en buitendijks gelegen kleiputten. De kleiputten in de Onderdijkse Waarden maken hier deel van uit. Er wordt verwacht dat er deze zomer advies wordt uitgebracht.

Uitvoerbaarheid en fasering
De delen van de drie varianten kunnen onafhankelijk van elkaar worden uitgevoerd. Hiermee is een fasering van de realisatie ook goed mogelijk. Wel moet er worden bedacht dat van het natuurontwikkelingsdeel er een deel moet zijn uitgevoerd om aanspraak te kunnen maken op de mitigatie van verloren gegane natuurwaarden.

Daarnaast moet worden opgemerkt dat er in variant 3 minder flexibiliteit zal zijn in de uitvoering vanwege de ligging van de kunstwerken (de recreatiesluis en de doorlaat liggen vlak bij elkaar). In de uitvoering kan een voordeel worden gerealiseerd indien de Onderdijkse Waarden worden uitgevoerd in combinatie met het grondwerk voor de bypass en de zomerbedverdieping. De Onderdijkse Waarden bieden een goede locatie om tijdelijk grond op te slaan en reststromen te verwerken. Het streven is uiterlijk 2018 de Onderijkse Waarden gerealiseerd te hebben.

Conclusie
De varianten sluiten op verschillende manieren aan op de alternatieven IJsseldelta-Zuid. Er is variatie in ligging van de geul, mate van vergraving van de zandwinputten en de aanwezigheid van een extra waterverbinding. De varianten 1a en 1b sluiten qua ligging van de geul aan op de alternatieven 1.2, 1.4, 3.2, 3.3 en 4.5 van IJsseldelta-Zuid. Variant 3 sluit aan op alternatief 2.4. Deze laatste variant gaat uit van een zo optimaal mogelijke natuurontwikkeling in de Onderdijkse Waarden en levert voor de natuurontwikkeling de meeste mogelijkheden op. Daar staat wel tegenover dat het uitvoeringsbeperkingen oplevert voor de realisatie van de recreatiesluis en het doorlaatkunstwerk ter hoogte van de waterverbinding. Wat betreft de effecten kan gesteld worden dat in het algemeen er geen interactie is tussen de effecten van de herinrichting Onderdijkse Waard en de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid. Ten aanzien van de ecologische ontwikkeling en ruimtelijke kwaliteit, en de daaruit afgeleide potenties voor recreatief medegebruik kan gesteld worden dat de herinrichting de positieve effecten van de gebiedsontwikkeling versterkt.

21 Slotbeschouwing

De gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid heeft diverse doelstellingen. Dit zijn het garanderen van de veiligheid tegen overstromen, het behouden en versterken van de ruimtelijke kwaliteit, de realisatie van ca. 1.100 woningen, het realiseren van een oeververbinding N23, het versterken van de natte en droge recreatie, de ontwikkeling nieuwe natuur en agrarische structuurversterking.

Eén van de voorwaarden voor het nemen van een besluit over de integrale gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid, waaronder de bypass, was het herzien van het Streekplan Overijssel 2000+ en het Provinciaal Omgevingsplan Flevoland 2006. Ten behoeve van de vaststelling van de partiele planherzieningen van de provincies Overijssel en Flevoland zijn de milieueffecten van IJsseldelta-Zuid onderzocht in een plan-m.e.r..

Voor de verdere planvorming dienen de herzieningen van de streekplannen te worden doorvertaald in concrete besluiten, te weten een bestemmingsplan en een waterkering-plan. Dit besluitMER is een milieubeoordeling gekoppeld aan deze concrete besluiten. Hiertoe zijn een aantal alternatieven en varianten onderzocht.

In deze slotbeschouwing is na een korte beschrijving van de alternatieven en varianten ingegaan op het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) en het Voorkeursalternatief (VKA). Vervolgens zijn maatregelen voor compensatie en mitigatie voor natuur en geohydrologie beschreven en is de leemtes in kennis toegelicht. Tenslotte is nader ingegaan op het vervolg van de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid.

21.1 De alternatieven en varianten

De alternatieven
Voor de inrichting van de bypass en het woongebied zijn zes alternatieven ontwikkeld die in dit MER zijn onderzocht: 1.2, 1.4, 2.4, 3.2, 3.3 en 4.5. De te maken keuzen die in deze alternatieven zijn verweven zijn;

- de inrichting van de bypass, waaronder de aanleg van een vaargeul, maaiveldhoogtes, kommen en moerassen;
- de mate van openheid en dynamiek in de bypass;
- de vormgeving van het nieuwe woongebied, inclusief de realisatie van grote waterpartijen en de tracering van de bijbehorende infrastructuur;
- de ligging van extra aanlegplaatsen en -kades voor recreatie
- de ligging van fiets- en wandelpaden en de aanwezigheid van een fietspont.

De ontwikkelde alternatieven zijn in figuur 3.1 weergegeven. Onderstaand volgt een korte toelichting van de alternatieven.

<u>Alternatief 1.2: open, veel vergraving en dynamische binnenwater</u>

- *Inrichting bypass:* Volledig open bypass met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied volledig in/gericht op de bypassruimte en omgeven door 'regulier dynamisch' water, maar bij hoge waterstanden gedeeltelijk afsluitbaar met een keersluis.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Alternatief 1.4: open, veel vergraving en seizoensvolgend binnenwater

- *Inrichting bypass:* Volledig open bypass met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied gericht op de bypassruimte en gedeeltelijk met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Alternatief 2.4: open, weinig vergraving en seizoensvolgend binnenwater

- *Inrichting bypass:* Volledig open bypass, ingericht met inudatievlakken en geïsoleerde moeraskommen.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied gericht op de bypassruimte en gedeeltelijk met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Alternatief 3.2: drempel, veel vergraving en dynamisch binnenwater

- *Inrichting bypass*: Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil ten oosten van de drempel. Niet vergraven en ingericht met grasland. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer veel open water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied volledig gericht op de bypassruimte en omgeven door 'regulier dynamisch water'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Alternatief 3.3: drempel, veel vergraving en seizoensvolgend binnenwater

- *Inrichting bypass:* 'Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' ten oosten van de drempel. Delen vergraven en ingericht met riet/moeras vegetatie. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer veel open water en dynamisch riet/moeras vegetatie.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied volledig gericht op de bypassruimte en omgeven door 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' water, maar bij hoge waterstanden gedeeltelijk afsluitbaar met een keersluis.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied is gecombineerd met de robuuste dijk.

Alternatief 4.5: drempel, weinig vergraven en wonen binnendijks

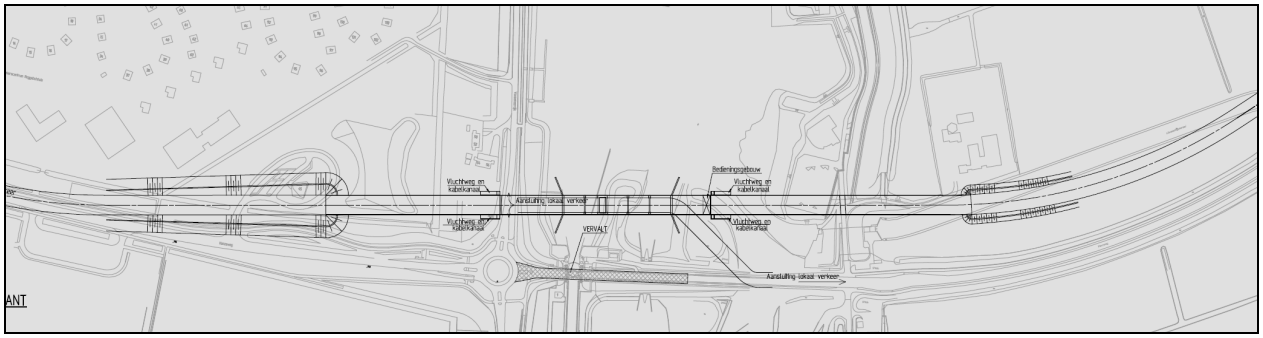
- *Inrichting bypass:* 'Seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil' ten oosten van de drempel. Niet vergraven en ingericht met grasland. Ten westen van de drempel bij de aansluiting op het Vossemeer inundatievlakken en geïsoleerde moeraskommen.
- *Relatie woongebied-bypass:* Woongebied met een 'seizoensvolgend oppervlaktewaterpeil'.
- *Ligging woongebied t.o.v. dijk:* Het woongebied volledig achter de dijk.

De varianten

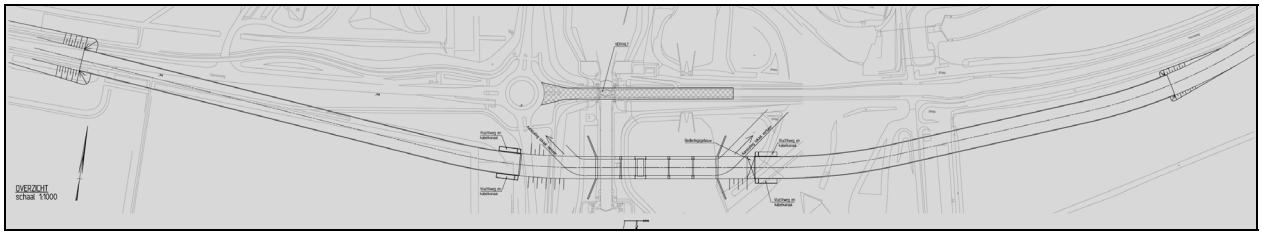
Ten aanzien van de oeververbinding zijn drie varianten onderzocht.

1. Een tunnel met twee rijstroken per rijrichting voor het doorgaand verkeer. Boven deze tunnel ligt een lage brug voor het lokaal verkeer(zie figuur 21.1).
2. Een lage brug met 2 rijstroken per rijrichting. Op deze brug mengen het lokale en het doorgaande verkeer (zie figuur 16.3);
3. Een hoge brug met 2 rijbanen per rijrichting voor het doorgaand verkeer en 1 rijbaan per rijrichting voor het lokaal verkeer (zie figuur 16.4)

De realisatie van deze drie varianten is zowel direct ten noorden als direct ten zuiden van de bestaande oeververbinding mogelijk. De weg takt aan beide zijden van de oeververbinding zo snel mogelijk aan op de bestaande weg tussen Kampen en Dronten.



Noord



Zuid

Figuur 21.1 Tunnel met lage brug variant [DHV, 2008-2009]

21.2 Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA)

Volgens de Wet Milieubeheer moet in het MER tenminste een alternatief worden beschreven waarin negatieve effecten op het milieu zo mogelijk worden voorkomen dan wel geminimaliseerd, het zogenaamde meest milieuvriendelijk alternatief (MMA). Voor de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid zijn twee MMA's benoemd. Een MMA met de meeste potenties ten aanzien van natuurwaarden en een MMA met de minste negatieve effecten op bestaande milieuwaarden.

MMA Gebiedsontwikkeling

Ontwikkelen van natuurpotenties

In het planMER IJsseldelta-Zuid is op basis van effecten van de alternatieven een MMA benoemd dat de meeste potenties ten aanzien van natuur laat zien, te weten alternatief 1.2. Alternatief 1.2, een volledig open bypass met veel water en dynamisch riet/moeras vegetatie, biedt de meeste potenties om dynamische natuurprocessen te ontwikkelen met voldoende ruimte voor natuurlijke plas-dras gradiënten. Deze gradiënten vergroten de biodiversiteit in het gebied. Met het toelaten van de maximale dynamiek in de bypass worden gunstige voorwaarden geschapen voor de ontwikkeling van moeras- en rietvegetaties die van belang zijn voor kwalificerende moerasvogels waaronder de beschermde Roerdomp en de Grote Karekiet. Ook bestaan in dit alternatief goede mogelijkheden voor een natuurlijke inrichting van de bypass en scoort dit alternatief gunstig ten aanzien van de ecologische relaties. Door de permanente waterverbinding van de IJssel en het Vossemeer doormiddel van een kleine inlaat is er jaarrond migratie mogelijk voor vissen. Daarbij biedt de bypass kansen voor stroomminnende vissen. Ook zorgt de bypass voor paaigronden voor vis. De bypass vormt een ecologische schakel tussen de IJssel en de Veluwerand-meren. Het woongebied in dit alternatief wordt omgeven door regulier dynamisch water waardoor ook daar sprake is van een grotere diversiteit aan biotopen. Ook ten aanzien van de ruimtelijke kwaliteit heeft alternatief 1.2 de meeste potenties (zie paragraaf 15.2).

Beperken van milieueffecten

Indien gekeken wordt naar een MMA vanuit het perspectief van alleen het beperken van de aantasting van bestaande natuur, cultuurhistorie en landschap komt alternatief 4.5 het beste naar voren. Het alternatief heeft de minste ingrijpende effecten op geohydrologie en de huidige natuurwaarden. Ten oosten van de (relatief westelijk gelegen) drempel wordt niet gegraven en het gebied blijft ingericht met grasland. De geul wordt minder open aangelegd. De potenties voor natuur zijn minder dan de alternatieven 1.2 en 1.4, maar de noodzakelijke compensatie is eveneens minder.

Combinatie

In aansluiting op boven staande kan alternatief 1.2 als MMA nog worden geoptimaliseerd door elementen uit alternatief 4.5 er in op te nemen om de negatieve effecten op de natuurwaarden van alternatief 1.2 te beperken. Elementen uit alternatief 4.5 die gecombineerd kunnen worden met alternatief 1.2 zijn 'ligging fietspaden en ontsluiting woongebied achter de dijk', 'geen veerpont bij de kolk', 'woongebied volledig achter de dijk', 'fietspaden in plaats van wandelpaden op de dijk aan de zuidoostzijde van de bypass' en 'geen fietspad rond de tunnelbak Hanzelijn'.

MMA oeververbinding

De combinatie van een tunnel en een brug met een zuidelijke ligging en met aanvullende geluidbeperkende voorzieningen is het meest milieuvriendelijke alternatief

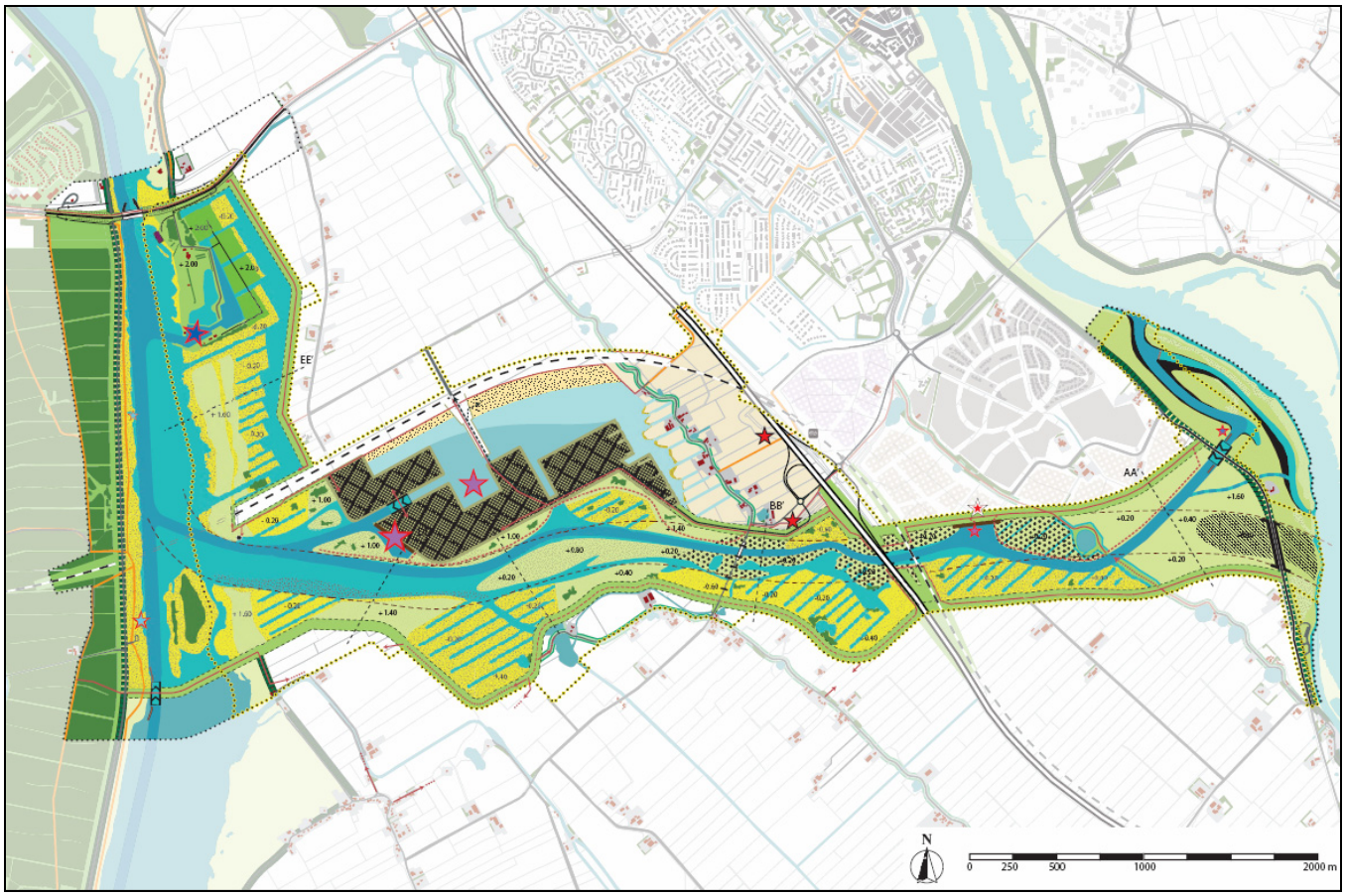
(MMA) voor de oeververbinding. De combinatie van een tunnel en een brug wordt op bijna alle milieuaspecten gelijk of beter beoordeeld dan de hoge en de lage brug.

De geluidbelasting bij de oeververbinding is bij de tunnel en brug combinatie het meest beperkt. Doordat het doorgaand verkeer gebruik maakt van de tunnel is de geluidbelasting - bij een beperkte verkeerstoename - lager dan autonoom. Zonder geluidbeperkende voorzieningen worden nog wel de voorkeurswaarden voor geluid overschreden. Geluidreducerende maatregelen zijn daarom nodig. De voorkeur gaat hierbij uit naar een maatregel aan de bron: stiller asfalt. Omdat de weg voor het doorgaande verkeer in deze variant op of onder maaiveld ligt, zijn bovendien aanvullende geluidbeperkende maatregelen - geluidschermen - het meest gemakkelijk, en zonder grote gevolgen voor het landschap te realiseren.

Het ruimtebeslag van de tunnel/brug variant is ten opzichte van de andere varianten beperkt, waardoor landschappelijke, ecologische en bodemeffecten kleiner zijn. Omdat deze combinatie voor de verdere toekomst een goede verkeersoplossing biedt, is op termijn geen extra kunstwerk voor de verdere opwaardering van de N23 - met aanvullende milieueffecten tot gevolg - nodig.

De luchtkwaliteit is rondom de tunnelmonden slechter dan in de andere varianten, maar deze voldoet wel aan de wettelijke eisen. Door middel van technische maatregelen (afvangen van verontreinigde lucht) is het mogelijk fijn stof en stikstof rondom de tunnelmonden te verminderen of te verspreiden. Gezien de normen voor luchtkwaliteit is hiervoor echter geen aanleiding.

Het MMA betreft de zuidelijke ligging van de tunnel/brug variant variant. De hydrologische effecten en het bodemverzet zijn beperkt doordat het bestaande afwateringskanaal blijft bestaan. Tevens is de geluidbelasting op de omliggende woningen kleiner. Door de zuidelijke ligging blijven de ecologische effecten op waargenomen vleermuizen en het ganzenfoerageergebied in Overijssel minimaal. Ook de effecten op de omliggende horecabedrijven zijn bij een zuidelijke ligging het kleinst.



Begrenzing
- Plangebied
- Bestemmingsplangrens gemeente Kampen

Inrichting bypass
- Open water
- Diep open water (vaargeul)
- Dynamisch riet / moerasvegetatie
- Grasland / overstromingsvlakte
- Grasland / overstromingsvlakte (op te hogen)
- Incidenteel droogvallende platen
- Migratiegeul
- Dorense sluis: indien mogelijk behouden - nader uit te werken

Hydraulisch
- Nieuwe dijk bypass
- Bestaande dijk - handhaven
- Bestaande dijk - aanpassen
- Inlaatwerk
- Sluis met wachtsteigers
- Stormkering
- Brug
- Stroombaan (250 m)

Woongebied
- Nader uit te werken woongebied met daarin een deel van de nieuwe bypassdijk (robuuste 'klimaatdijk')
- Water woongebied: stadswaterpeil (diep en ondiep)
- Strandje

Infrastructuur
- Aanleg snelweg
- Aanleg spoorlijn
- Wegen bestaand
- Wegen nieuw
- Fietspaden bestaand
- Fietspaden nieuw
- Voetpaden nieuw
- Fietspad, ligging in dijkprofiel nader te bepalen
- Mogelijke fietsverbinding, tracé nader te bepalen

Recreatie
- Aanlegvoorziening bestaand
- Aanlegvoorziening nieuw
- Jachthaven bestaand (eventuele uitbreiding ligplaatsen)
- Jachthaven nieuw
- Aanlegkade
- Camping (bestaand en uitbreiding)
- Nieuwbouw 't Haasje: locatie nader te bepalen

Uiterwaard IJssel (Onderdijks)
- Droog grasland
- Nat grasland
- Riet en slikoevers
- Doorvaart blokkade, onder water
- Knijpwerk

Omgeving Bypass
- Stadsfunctie - nader uit te werken
- Contactpunt stedelijk gebied en bypass - nader uit te werken
- Respectzone Zwartedijk - nader uit te werken
- Bestaande erven

Legenda Voorkeursalternatief

Figuur 21.2 Voorkeursalternatief IJsseldelta-Zuid [H+N+S, 2009]

21.3 Voorkeursalternatief (VKA)

In deze paragraaf wordt het voorkeursalternatief voor de gebiedsontwikkeling beschreven. Voor de oeververbinding is vooralsnog geen voorkeursvariant in dit MER aangeduid. De besluitvorming hierover is nog niet afgerond.

21.3.1 Totstandkoming VKA

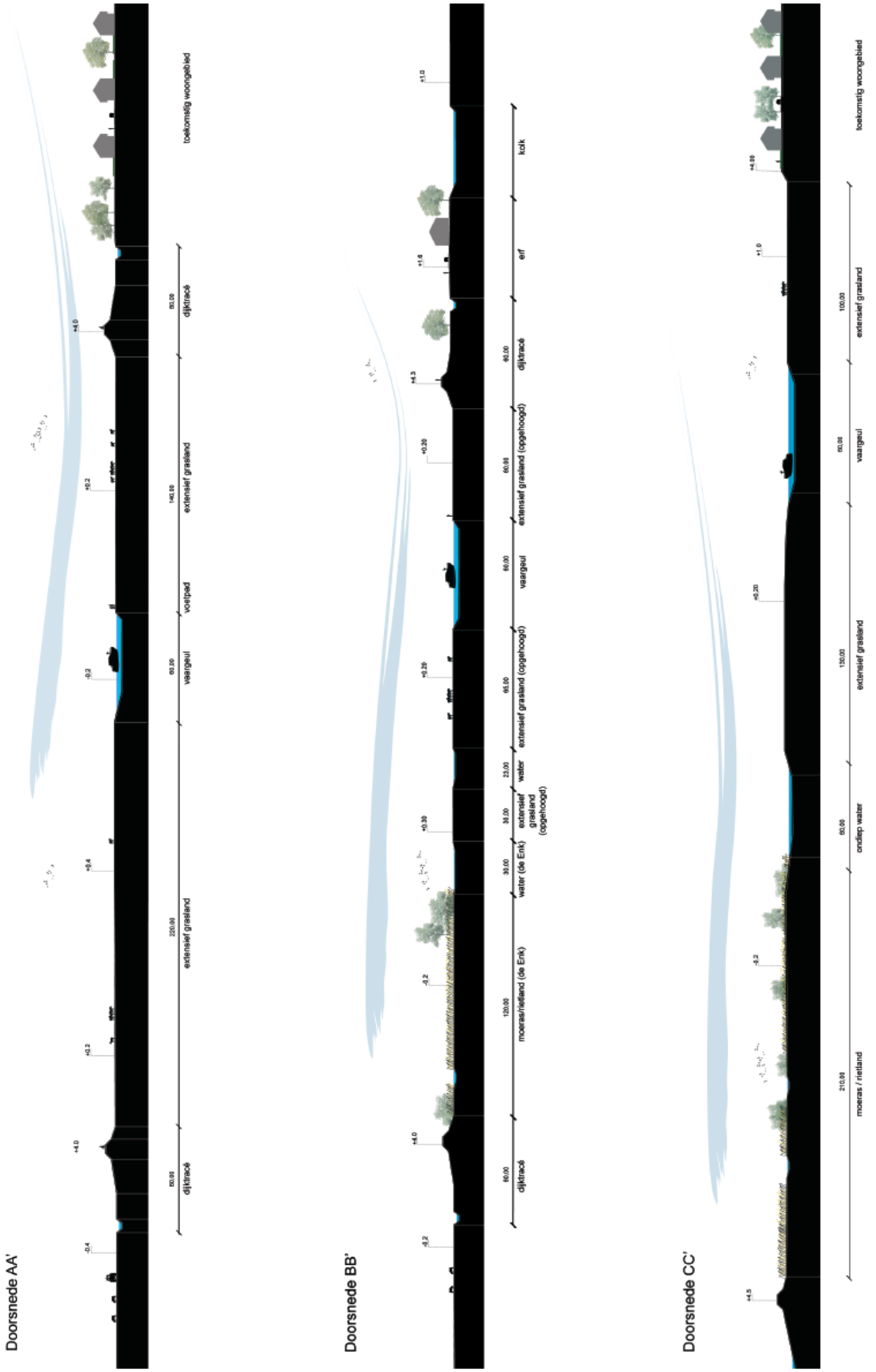
Het voorkeursalternatief voor de gebiedsontwikkeling is mede tot stand gekomen op basis van de beschrijving van de milieueffecten van de alternatieven, een beschouwing van de ruimtelijke kwaliteit, kweleffecten en mitigerende maatregelen (zie paragraaf 21.4.2) . Daarnaast zijn overwegingen meegenomen die niet in dit MER zijn beschreven, zoals bijvoorbeeld de wensen van de verschillende initiatiefnemers en de kosten van aanleg, beheer en onderhoud.

Ten aanzien van de ruimtelijke kwaliteit is geconcludeerd dat de alternatieven 3.2 en 4.5 ten opzichte van de andere alternatieven het minst scoren op het gebied van ruimtelijke kwaliteit (zie paragraaf 15.2). Alternatief 1.2 scoort overwegend goed, met uitzondering van de relatie met de Zwartendijk. Gemeente Kampen heeft aangegeven veel belang te hechten aan dit aspect. Omdat daarnaast is gebleken dat de hydraulische effecten (kwel in de omgeving) van een dynamisch waterpeil in het stedelijke gebied groot zijn, is besloten dit alternatief af te laten vallen.

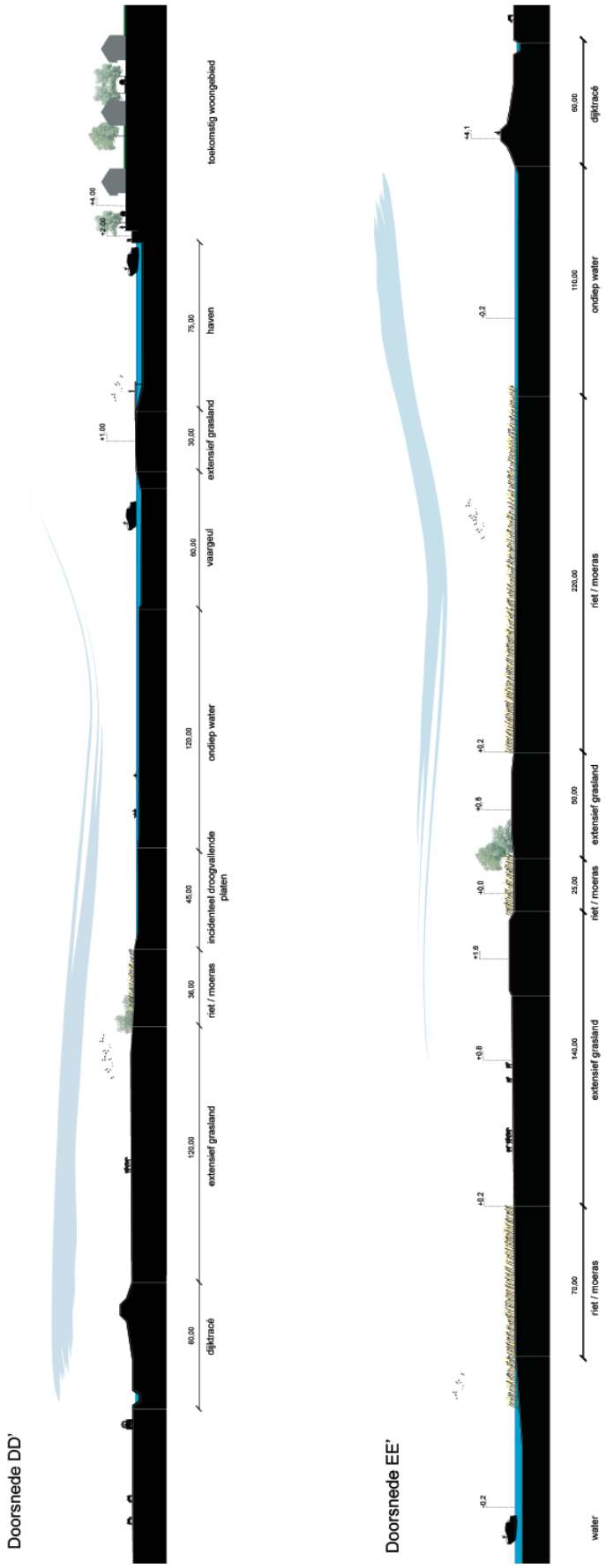
Alternatief 1.4 scoort het hoogste op ruimtelijke kwaliteit en heeft van de overgebleven alternatieven de hoogste natuurpotenties en vormt daarom het vertrekpunt voor het VKA. Hiernaast zijn er diverse elementen uit andere alternatieven toegevoegd. De milieueffecten van het VKA passen bij de beschreven effecten binnen dit MER. De definitieve keuze voor het beschreven voorkeursalternatief wordt gemaakt nadat de haalbaarheid van de mitigerende geohydrologische maatregelen buiten de bypass (zie § 21.4) en het effect van een kortstondig hoog waterpeil in de bypass op het landgebruik zijn onderzocht.

21.3.2 Plantoelichting VKA

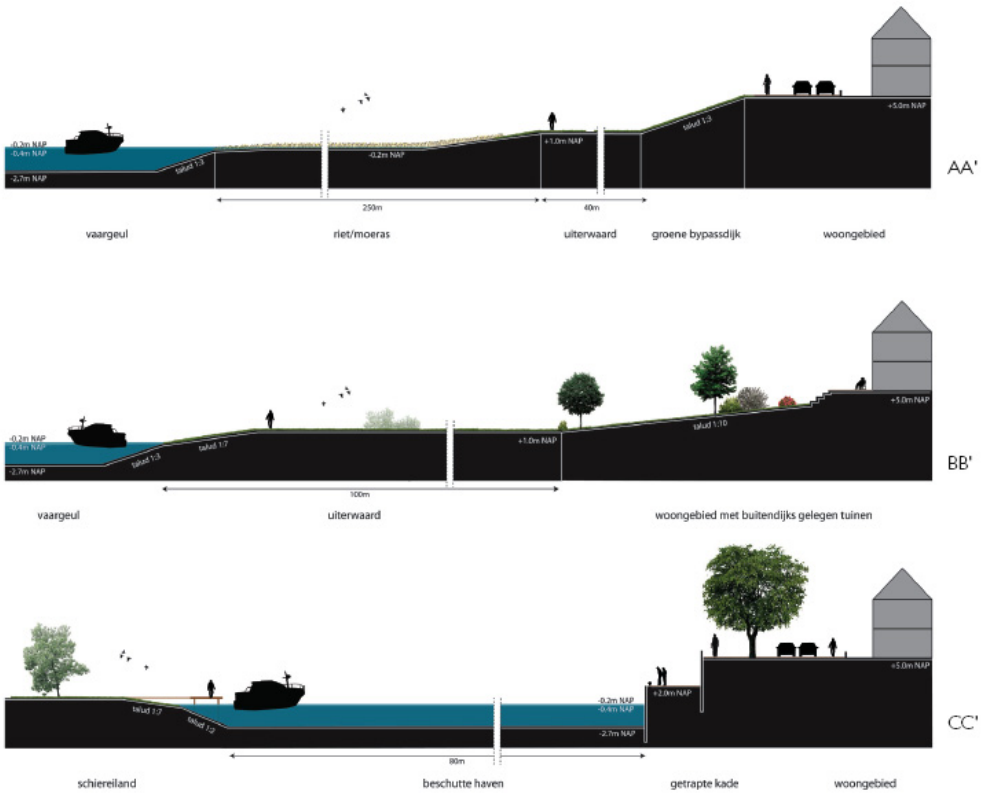
In figuur 21.2 is het voorkeursalternatief weergegeven. Er is voor het VKA gekozen voor een open verbinding met het Vossemeer. De grillige waterdynamiek wordt zoveel mogelijk benut voor de ontwikkeling van nieuwe natuur. De inrichting van de bypass bestaat uit veel open water en een dynamisch moerasmilieu dat de waterbeweging van het Vossemeer volgt. Van oost naar west is er een overgang van smal naar breed water waarneembaar. Aan de IJsselzijde is het water smal, op de oeverwal liggen overstromings-graslanden. Het waternetwerk met kolken en moeras in het middengebied sluit aan op het natuurgebied de Enk. Richting het Vossemeer is het water breed met aan de zuidzijde een brede moeraszone. De ontginningsgeschiedenis is nog herkenbaar aan het oude slotenpatroon dat opgenomen wordt in de moerasmilieus en de graslanden. Centraal door de bypass loopt de vaargeul. Middels een migratiegeul staat de IJssel permanent in contact met de bypass. De exacte ligging van de migratiegeul is nog niet bepaald. Ten noorden van de Hanzelijn wordt een dynamisch watermilieu met hoge natuurwaarden ontwikkeld. In eenzelfde landschap (maar met andere waarden) ligt het recreatiegebied bij Roggebotsluis. De uitbreiding van de camping wordt landschappelijk ingepast met brede rietkragen (niet onderscheidend in de verschillende alternatieven opgenomen).



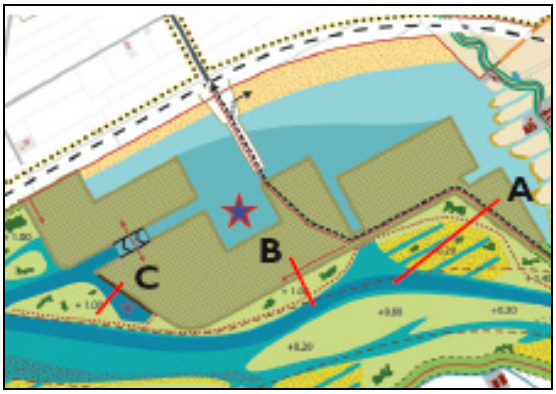
Figuur 21.3 Doorsnedes voorkeursalternatief [H+N+S, 2009]



Figuur 21.4 Doorsnedes voorkeursalternatief [H+N+S, 2009]



Figuur 21.5 Doorsnede woongebied voorkeursalternatief [H+S+N, 2009]



Figuur 21.6 Uitsnede woongebied voorkeursalternatief [H+N+S, 2009]

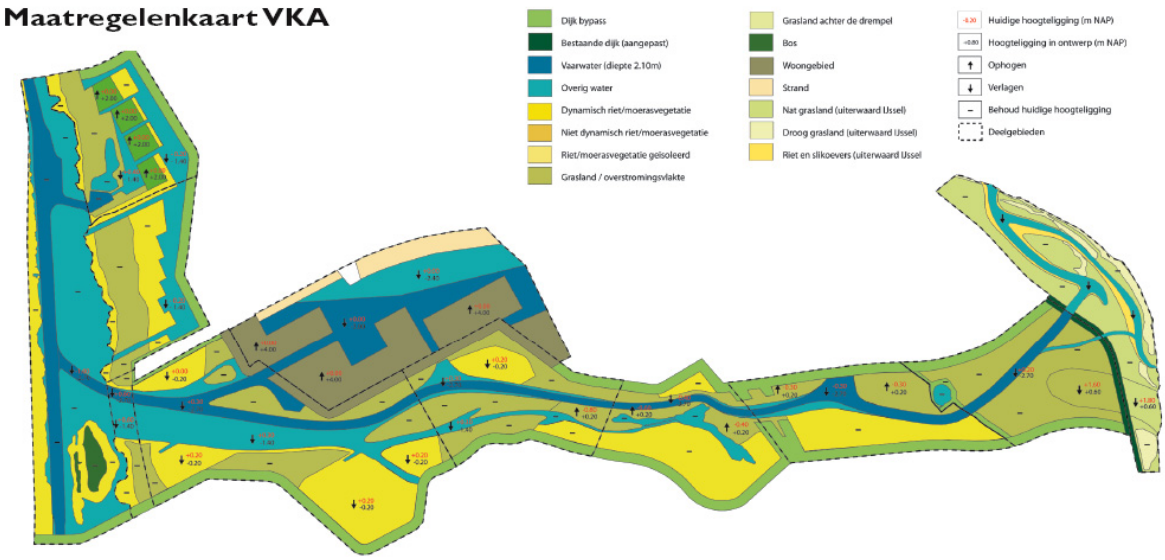
Er is in de omgeving van Roggebot voorzien in de uitbreiding van het aantal ligplaatsen bij bestaande jachthavens (totaal maximaal 125 stuks).
Er wordt mogelijk een nieuwe stormkering aangelegd ter hoogte van de huidige Roggebotsluis. Omdat er geen duidelijk zicht is op de realisatie van de N23, voorziet het VKA in een nieuwe, langere lage brug voor de N307, over de stormkering.

Inrichting en beheer
Op basis van het bestaande maaiveld wordt het gebied plaatselijk gemodelleerd (afgegraven en opgehoogd) om condities te scheppen voor de ontwikkeling van voor de IJsseldelta specifieke natuurlijke milieus en voor het instandhouden van de hoogwaterfunctie. Zo moet de weerstand in de geul beperkt blijven; om te voorkomen dat er rietvelden ontstaan worden delen van de stroombaan opgehoogd. Om beheer doormiddel van begrazing mogelijk te maken worden er geen eilanden aangelegd. Bij de instroom moet het maaiveld verlaagd worden.

Woongebied
Cruciaal onderdeel van het nieuwe woongebied is een zogenaamde 'klimaatdijk' die het mogelijk maakt de relatie tussen bebouwing en bypassnatuur optimaal te ontwerpen. Gedeeltelijk is het woongebied georiënteerd op het binnenwater dat een eigen stadswaterpeil heeft. Het binnenwater kent slechts een kleine seizoensdynamiek. Door middel van een sluis is het binnenwater verbonden met de bypass. Er is in het binnenwater ruimte voor een haven voor aanlegplaatsen voor de woningen van de oksel en een recreatiestrandje met zwemwater. Naast de sluis ligt in de bypassruimte een beschutte haven met ruimte voor maximaal 20% van het totale aantal van 1.100 ligplaatsen met een mogelijkheid van een kade. Vanaf hier is het schiereiland bereikbaar waar een uitzicht over het open water van de bypass mogelijk is en een paviljoen kan worden gesitueerd. Er worden zachte / natuurlijke overgangen gemaakt van het woongebied naar het water van de bypass doormiddel van uiterwaarden. Deze zijn voor wandelaars toegankelijk en vormen een recreatief uitloopgebied. Aan de zuidzijde van het woongebied ontstaat een aantrekkelijke plek waar het water direct contact maakt met het woongebied. De ontsluiting van het woongebied voor autoverkeer dient nader uitgewerkt te worden. Deze kan zowel op de dijk als binnendijks geschieden.

Recreatie
Het gebied ten noorden van de vaargeul vormt een recreatief uitloopgebied dat door middel van wandelpaden toegankelijk is. De fietspaden lopen hier over de bypassdijk en bieden een steeds wisselend perspectief op de omgeving. Ten zuiden van de vaargeul heerst de rust van een natuurgebied. De ligging van de fietspaden aan de zuidzijde van de bypass zal nog nader uitgewerkt worden in relatie tot de verstoring die dit oplevert voor de bestaande en nieuwe natuur. Hierdoor zullen de fietspaden deels op en deels binnendijks worden gesitueerd. Ten oosten van de knoop aan de noordzijde van de bypass raakt het water aan de dijk. Hier worden aanlegmogelijkheden gerealiseerd en is ruimte voor een contactpunt tussen het stedelijk gebied en de bypass. Er wordt mogelijk een fiets/voetveer aangelegd ter hoogte van de koerskolk.

Natuurontwikkeling in de bypass
De perspectieven van open water met opwaaiïngsdynamiek vanuit het Vossemeer in de bypass bieden condities voor de ontwikkeling van dynamisch moeras in verschillende vormen. Naast het dynamisch moeras zijn op een aantal plaatsen meer geïsoleerde moerasdelen, natte ruigten, slikvelden en overstromingsgraslanden te vinden. Op de hoogste plaatsen komen drogere graslanden voor. Voor het gebied ten zuiden van de vaargeul ligt het accent op natuur.

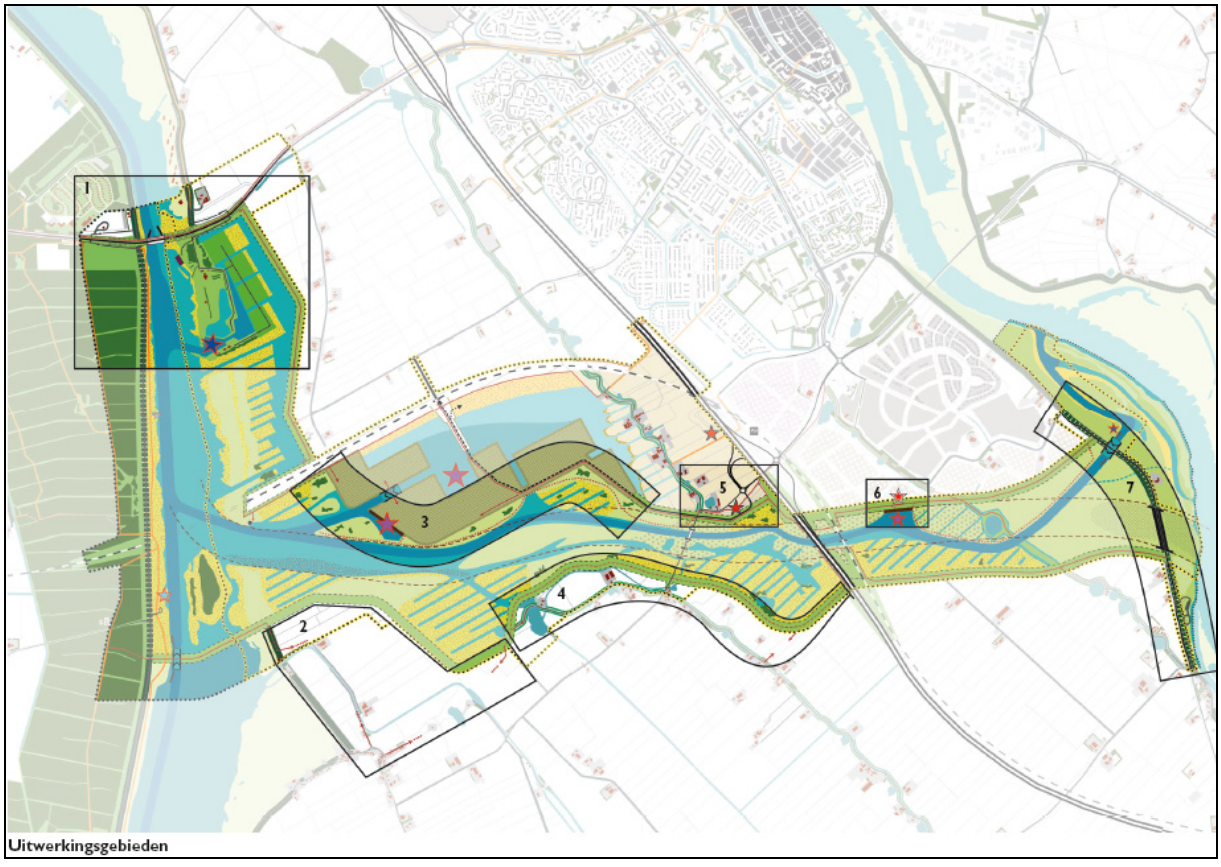


milieutypes VKA	totale oppervlakte
grasland / overstromingsvlakte	164
dynamisch riet / moerasvegetatie	160
open water	200
diep open water / vaargeul	77
nat grasland (uiterwaard IJssel)	44
	645

te vergraven VKA	oppervlakte (ha)	grondverzet (m3)
Op te hogen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebiec	37	358.000
Te verlagen voor de inrichting van de bypass (zonder woongebiec	157	2.639.000
Totaal op te hogen	190	4.821.000
Totaal te verlagen	209	3.768.000
Grondbalans (inclusief woongebied en dijken)		-1.053.000

** oppervlaktes, hoogtes en m3 te vergraven zijn indicatief en niet op inrichtingsniveau berekend*

Figuur 21.7 Maatregelenkaart VKA [H+N+S, 2009]



Figuur 21.8 Uitwerkingsgebieden voorkeusralternatief [H+N+S, 2009]

Natuurontwikkeling Onderdijkse Waard
De zandputten in de uiterwaard worden vergraven tot twee strangen. De meest westelijk gelegen strang vormt de vaarverbinding tussen de IJssel en de bypass en is daarom minimaal 60 meter breed. De afstand tussen de teen van de dijk en de vaargeul is minimaal 100 meter. Er is voldoende ruimte voor wachtmogelijkheden bij de invaart van de sluis. De andere strang is stromend en kent een het accent op natuur. Een knijpwerk en een onderwater gelegen doorvaartblokkade voorkomen dat recreanten hier in varen. Eén zijde van de 'natuurgeul' krijgt een zeer flauw talud. Ook de andere oevers worden ingericht met het oog op de natuurwaarde. In een deel van de vaargeul is mogelijk bodemverdediging nodig. Het grootste deel van de uiterwaard zal integraal begraasd worden. De grazers kunnen via het 'knijpwerk' de stromende geul oversteken. De vegetatie zal overwegend bestaan uit verschillende typen graslanden, afhankelijk van de bodemgesteldheid, de waterdynamiek en het beheer (van stroomdalgraslanden tot glanshaverhooilanden en nattere graslanden). Een migratiegeul verbindt de bypass met de IJssel.

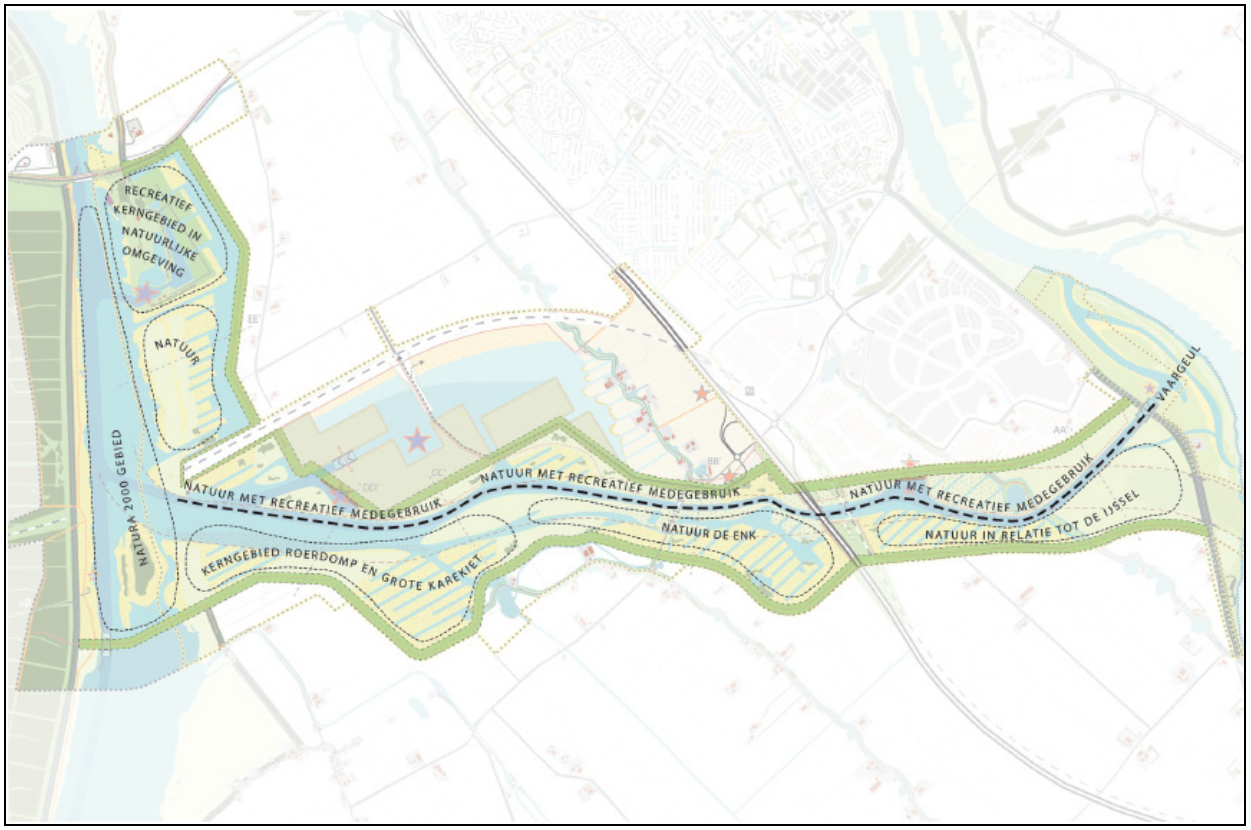
De aansluiting van de uiterwaardgeulen op de IJssel zal plaatsvinden onder een hoek van ongeveer 90 graden, in verband met een veilige in- en uitvaart.

Beheer
Het beheer van de verschillende landschappen in de bypass zal in het beheersplan nader uitgewerkt worden. Om aan de hydraulische randvoorwaarden te blijven voldoen moet de stroombaan relatief vlak blijven, de ontwikkelruimte voor de natuur is hier daarom beperkt en er is een intensiever beheer nodig. In figuur 21.7 is een maatregelkaart opgenomen waarop te zien is hoeveel er vergraven moet worden om de condities te scheppen voor de ontwikkeling van de verschillende natuurlijke milieus.

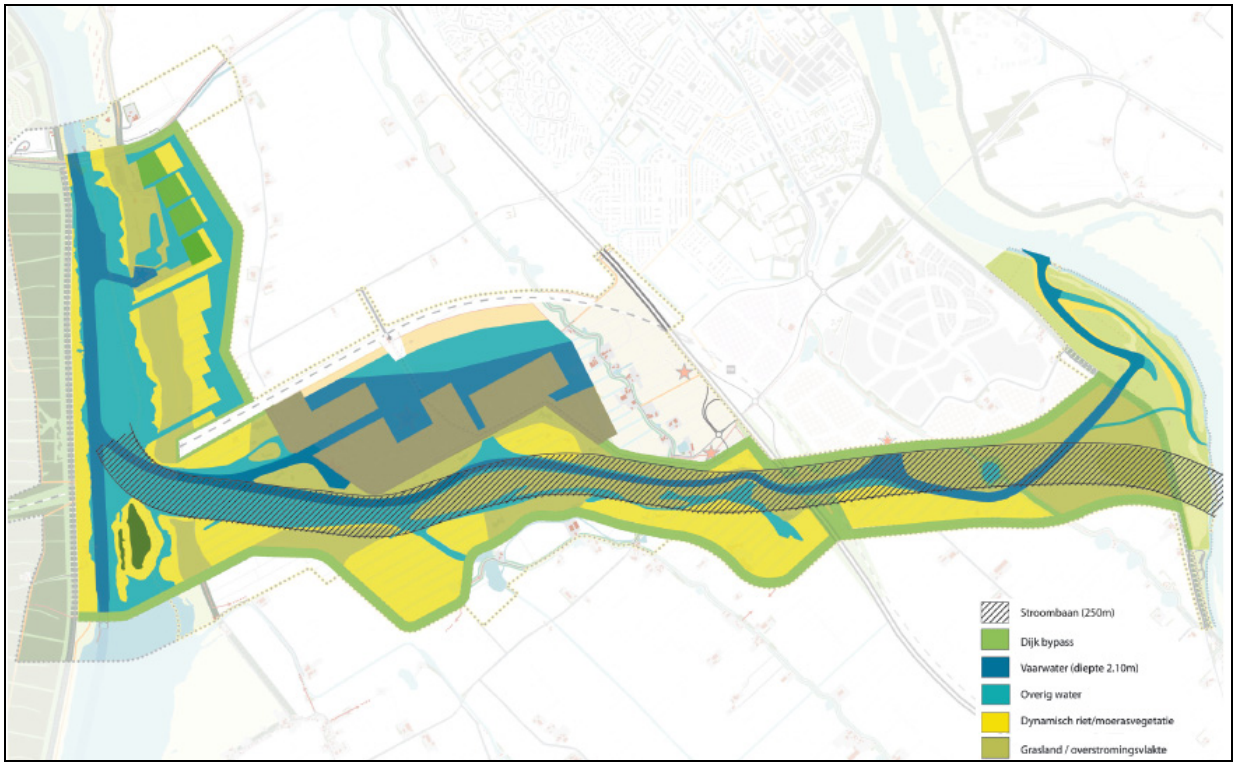
Aanvullend op de alternatieven: Omgeving Bypass
In het voorkeursalternatief is in aanvulling op de alternatieven en het planMER ook ingezet op versterking van de omgeving van de bypass. In het gebied rondom de Zwarte dijk wordt ingezet op het behoud van het open landschap en de kenmerkende lintbebouwing. Hiervoor worden nieuwe gebruikers en beheerders gezocht. Rondom de knoop is ruimte voor een aantal stadsfuncties. Aan de IJsselzijde zal de Kamperstraatweg, welke nu onderaan de dijk loopt, verlegd moeten worden tot op de dijk. Er is ruimte gereserveerd voor de aanleg van de nodige taluds en inpassing van de bestaande bebouwing. De motivatie voor de aanvulling is opgenomen in de toelichting op het bestemmingsplan.

Uitwerkingsgebieden
De inrichting van de gehele bypass en zijn omgeving zal in het vervolg van het plantraject verder uitgewerkt worden tot een inrichtingsplan. Er zijn een aantal gebieden aan te duiden waar nog grote ontwerpvraagstukken liggen die nader moeten worden onderzocht. Deze zijn aangegeven met zwarte kaders (zie figuur 21.8).

1.Omgeving Roggebotsluis
Bij de aanleg van de bypass moet de Roggebotsluis worden verplaatst naar de omgeving van het eiland Reeve en mogelijk worden vervangen door een stormkering. Deze zal ongeveer ter hoogte van de huidige Roggebotsluis worden geplaatst. De N307 loopt over de nieuwe kering en moet derhalve worden verplaatst. Het recreatiegebied ten zuidoosten van de Roggebotsluis, momenteel bestaande uit een haven, de camping, de kanovereniging en de uitgaansgelegenheid zullen worden aangevuld met meer recreatieve voorzieningen. Een ontwerp van dit gebied, waarbij aandacht is voor een goede



Figuur 21.9 Zonering natuur en recreatie [H+N+S, 2009]



Figuur 21.10 Beheer [H+N+S, 2009]

aansluiting van de N307 op de overige infrastructuur, de ontsluiting van de omliggende functies en de landschappelijke inpassing is onderwerp van verdere uitwerking.

2. Noordeinde Noord
De wateropgave en recreatieve voorziening als onderdeel van de IIVR (Integrale Inrichting Veluwerandmeren) zal nader uitgewerkt moeten worden.

3. Overgang Woongebied - Bypass
Hoe het woongebied in de bypassruimte ligt speelt een belangrijke rol in de beleving van het gebied, zowel vanaf de bypass gezien als vanaf het woongebied. De relatie tussen het woongebied en de bypass en de manier waarop de overgangen tussen beide gebieden tot stand komen is daarom onderwerp van nadere uitwerking. Ook de ligging en de materialisering van de klimaatdijk vanuit vormgeving en techniek (hydraulica) moet worden doorontworpen.

4. Omgeving Molenkolk / Noordwendige dijk
De bypassdijk ligt hier ten noorden van de Noordwendigedijk waardoor er een dubbele dijkzone ontstaat. De inrichting van het tussengelegen gebied en de relatie tussen beide dijken is opgave voor verdere uitwerking. De mogelijke ontwikkeling van een natuurgebied aan de oostzijde en de inpassing van de Molenkolk zijn hierbij belangrijke thema's. Ook de exacte tracering van de fietspaden vormt hier nog een onderwerp voor de uitwerking.

6. Stedelijk accent ten oosten van de knoop
Er is hier ruimte voor een contactpunt tussen het nieuwe woongebied en de bypass. De invulling hiervan moet nog verder worden uitgewerkt.

7. Dijkzone IJsselzijde en Onderdijkse Waard
De Kamperstraatweg moet verlegd worden tot op het niveau van de IJsseldijk. De inpassing hiervan moet nader worden uitgewerkt. Bij het opstellen van het inrichtingsplan en het beheersplan zal de inrichting van de uiterwaard verder uitgewerkt worden.

8. Natuurzonerende maatregelen
De natuurzonering zal nog verder uitgewerkt worden. Het gebied ten noorden van de vaargeul is een recreatief uitloopgebied. Ten zuiden van de vaargeul ligt het accent op natuur. Het Reeve eiland ligt in het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren. De ligging van de fietspaden zal nader uitgewerkt moeten worden. Om te voorkomen dat recreanten het natuurgebied invaren zouden langs de randen incidenteel droogvallende platen aangelegd kunnen worden. Dit zou echter ook nadelige effecten kunnen hebben op het achtergelegen natuurgebied doordat de wind- en waterdynamiek minder invloed heeft, hetgeen ten goede zou kunnen komen van de kwetsbare riet- en moerasvogels. Dit moet nader worden uitgewerkt.

Fasering
De beschrijvingen en kaartbeelden laten het eindbeeld van het voorkeursalternatief zien. Er wordt door de rijksprogrammering in een aantal fases gewerkt aan realisatie van dit eindbeeld, in samenhang met de zomerbedverdieping op de IJssel. In de periode 2013-2015 vindt het grondwerk plaats (dijken en inrichting bypass, ophoging woongebied). In de tweede fase zullen na 2020 de grote kunstwerken aangelegd worden, te weten het inlaatwerk in de IJssel, de Reevesluis en de stormkering bij Roggebot. Vanaf dat moment zal de bypass bijdragen aan de hoogwaterveiligheid. Ten aanzien van de stormkering zal nog bezien worden of deze achterwege kan blijven.

21.4 Compensatie en mitigatie

Deze paragraaf gaat nader in op de compenserende maatregelen ten aanzien van natuur (paragraaf 21.4.1) en de mitigerende maatregelen ten aanzien van de geohydrologie (paragraaf 21.4.2).

21.4.1 Natuur

Als gevolg van de realisatie van de bypass kunnen natuurwaarden en leefgebieden van soorten verloren gaan. Tijdens de planvorming wordt gezocht naar maatregelen die de effecten van het project op natuurwaarden mitigeren. Het is niet mogelijk om alle effecten te mitigeren. Hierdoor kan er sprake zijn van compensatie in het kader van de Natuurbeschermingswet, Flora- en faunawet, en het provinciaal beleid ten aanzien van de ecologische hoofdstructuur en weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied.

De omvang van de compensatie voor het verlies aan leefgebied voor beschermde soorten moet worden benaderd door het areaal (potentieel) leefgebied te bepalen dat door de realisatie van het project niet langer als leefgebied kan voldoen. Dit kan zijn omdat het betreffende leefgebied feitelijk verdwijnt of zodanig wordt verstoord dat het niet meer als leefgebied kan dienen. Verlies aan EHS en weidevogel- en ganzenfoerageergebied moet worden gecompenseerd, rekening houdend met een kwaliteitstoeslag. Voor Overijssel is deze toeslag 30% bovenop het te compenseren areaal. Compensatie in het kader van de Natuurbeschermingswet en de Flora- en faunawet moet zo worden vorm gegeven dat de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten niet in het geding is. De definitieve invulling van de compensatie is afhankelijk van de soort.

De ontwikkeling van de bypass leidt tot compensatie van de EHS, weidevogelgebied, ganzenfoerageergebied en de aantasting van enkele soorten. In onderstaande paragrafen wordt de compensatie voor de verschillende natuurgebieden besproken en worden de alternatieven onderling vergeleken.

Ecologische hoofdstructuur
Compensatie van de EHS in de provincie Overijssel is niet van toepassing omdat door de aanleg van de bypass per saldo een groter oppervlak natuurgebied ontstaat en deze natuur alsnog past binnen de natuurdoelen die zijn geformuleerd.
Compensatie van de EHS is wel van toepassing in de provincie Flevoland door de komst van de nieuwe oeververbinding. In het hoofdstuk effectbeschrijving staat weergegeven dat door de toename van het geluid de kwaliteit van de EHS-gebieden afneemt. Bij de keuze van de oeververbinding dient de exacte hoeveelheid te compenseren hectares EHS berekend te worden. De grootte van de compensatie is afhankelijk van de gehanteerde verkeersintensiteit, in combinatie met mitigerende maatregelen in de vorm van geluidsarm asfalt en de eventuele aanleg van geluidsschermen. In het meest ongunstige geval bedraagt de compensatieoppervlakte ca 5 ha. In gunstiger gevallen kan zelfs sprake zijn van een verbetering van de situatie en is compensatie niet aan de orde.

Weidevogelgebied
Als gevolg van de realisering van de bypass (exclusief woningbouw) gaat er weidevogelgebied verloren. Als compensatiegebied wordt de buitengrens van de bypass aangehouden. Hierdoor gaat er tussen de 350 en 400 hectare weidevogelgebied verloren. Het verlies aan weidevogelgebied moet worden gecompenseerd, rekening houdend met

een kwaliteitstoeslag. Voor Overijssel is deze toeslag 30% bovenop het te compenseren areaal.

Ganzenfoerageergebied
Als gevolg van de realisering van de bypass (exclusief woningbouw) gaat er ganzenfoerageergebied verloren. Als compensatiegebied wordt de buitengrens van de bypass aangehouden. Hierdoor gaat er tussen de 350 en 400 hectare ganzenfoerageergebied verloren. Verlies aan ganzenfoerageergebied moet worden gecompenseerd, rekening houdend met een kwaliteitstoeslag. Voor Overijssel is deze toeslag 30% bovenop het te compenseren areaal.

Woningbouw
Door de komst van de woningbouw gaat er oppervlakte weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied verloren. De totale oppervlakte beslaat 61 hectare. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Realisering uitstroomopening
De realisering van de uitstroomopening van de bypass betekent een ingreep in de ecologische hoofdstructuur van Overijssel. Het gaat om een ruimtebeslag van maximaal 1,5 hectare.

Aantasting soorten
De aantasting van soorten dient nader uitgewerkt te worden in een natuurtoets voor het voorkeursalternatief. Voor zover kan worden vastgesteld op basis van de voorliggende alternatieven moet voor de beschermde soorten Bittervoorn en Waterspitsmuis rekening worden gehouden met de inrichting van geschikt compensatiebiotoop.

21.4.2 Geohydrologie

De toename van de hoeveelheid kwel leidt tot een negatief effect op het aspect grondwaterkwantiteit voor bestaande functies (zie paragraaf 6.3). Afhankelijk van de inrichting van de bypass en de bodemweerstand van de vaargeul varieert de toename van de kwel en reiken de hydrologische effecten minder ver of verder uit naar de omgeving. Met name de alternatieven 1.2 en 3.2 scoren ongunstig wat betreft de grondwaterstandsverhogingen ten noorden van de bypass.

Om de effecten in de omgeving te beperken, kunnen mitigerende maatregelen worden getroffen. Deze zijn noordelijk van de bypass nodig. In het onderzoek van TAUW begin 2009 zijn mitigerende maatregelen beschouwd. De mitigerende maatregelen buiten de bypass richten zich vooral op het beperken van de grondwaterstandverhogingen, omdat deze tot de grootste overlast leiden. Afhankelijk van het type mitigerende maatregel is het mogelijk dat er nog meer grondwater via de watergangen wordt afgevoerd. De volgende drie type mitigerende maatregelen zijn beschouwd:

1. In de bypass: kleibodem diepe delen bypass
2. Buiten de bypass: kwelsloten
3. Buiten de bypass: vlakdekkende aanpassingen streefpeilen in slotensysteem

De mitigerende maatregelen zijn doorgerekend voor alternatief 1.2, 1.4 en 3.3. Voor een beschrijving van de ruimtelijke uitwerking van de mitigerende maatregelen en de effecten op de afvoer wordt verwezen naar het rapport. Er kan geconcludeerd worden dat alleen het aanbrengen van een kleibodem in delen van de bypass een afdoende mitigerende

maatregel is voor het reduceren van de grondwaterstanden en stijghoogten. De overige mitigerende maatregelen hebben alleen een lokaal effect en kunnen vanuit het oogpunt van technische haalbaarheid niet op grote schaal worden ingezet.

21.5 Doorkijk naar de toekomst

In de vorige hoofdstukken zijn de effecten van de alternatieven en varianten voor de IJsseldelta-Zuid beschreven en vergeleken. Mede op basis van deze vergelijking zal het voorkeursalternatief worden vastgelegd. Aansluitend zullen de verschillende planonderdelen verder worden uitgewerkt en worden de vervolgprocedures gestart: het opstellen van het bestemmingsplan, het waterkeringsplan en de ontgrondingsvergunning. Tijdens de volgende fase (het inrichtingsplan) vindt daarna uitgebreide hydrologische doorrekening plaats.

In deze laatste paragraaf wordt nader ingegaan op de leemtes in kennis en wordt beschreven op welke wijze de effecten geëvalueerd kunnen worden.

21.5.1 Leemtes in kennis

Het huidige besluitMER kent een aantal leemtes in kennis. Deze leemtes zijn niet bepalend voor de te maken keuzes, maar wel noodzakelijk in te vullen om in de vervolgtrajecten een verdere kwantificering van de effecten mogelijk te maken. De volgende leemtes in kennis zijn geconstateerd:

- er is nog niet gedetailleerd bekend wat de gevolgen van de vergravingen zijn voor de sedimentatie en erosieprocessen in de bypass en IJssel. Deze effecten zijn met name bepalend voor een gedetailleerdere invulling van het te verwachte onderhoud in de geul, IJssel en Vossemeer;
- bij de verdere invulling van het beheer van de bypass zal de relatie van de vegetatie met de afvoercapaciteit verder in beeld moeten komen en worden afgestemd;
- kortstondige effecten hoogwater op kwel binnendijks.
- vergelijking met de randvoorwaarden voor ontwikkeling van overjarig riet ten behoeve van doelsoorten Roerdomp en Grote karekiet zoals aangegeven door Altenburg & Wiemenga (van der Hut, 2009);
- check op realiseerbaarheid van verweven doelstellingen van waterafvoer, natuur, recreatie en ruimtelijke kwaliteit in de bypass, in combinatie met beheerbaarheid.
- er is nog niet bekend wat de effecten zijn van achterblijvend water (na een hoogwater) in de kommen van het bypassgebied;
- nader onderzoek in de vervolgfase ten aanzien van de waterkwaliteit is wenselijk.

21.5.2 Aanzet tot evaluatieprogramma

Wettelijk bestaat bij activiteiten die worden voorbereid met behulp van m.e.r. de verplichting om evaluatieonderzoek te (laten) verrichten. In een besluitMER wordt daarom een opzet voor een evaluatieprogramma opgenomen.

Voor de realisatie van de IJsseldelta-Zuid kan de evaluatie verschillende doelen dienen, namelijk:

- Het invullen van leemtes in kennis (zie paragraaf 11.6.1);
- het vergelijken van de daadwerkelijk optredende milieugevolgen met de in dit besluitMER voorspelde gevolgen (monitoring milieugevolgen);
- het waarborgen dat de ontwikkeling plaatsvindt volgens de gestelde doelen en de in het besluitMER en voor de besluitvorming gehanteerde uitgangspunten.

Ten aanzien van de monitoring is het van belang dat specifiek aandacht wordt besteed aan de effecten ten aanzien van geohydrologie, natuur, waterkwaliteit en

grondwaterkwaliteit. Daarnaast moet de effectiviteit van de mitigerende maatregelen worden geëvalueerd.

Referenties

- Altenburg & Wymenga (2008) Ruimte voor riet en moerasvogels in de noordelijke Randmeren.
- Alterra (2005) Een verkenning van de erosiegevoeligheid van de bodem in de bypass Kampen. G.J. Maas en B. Makaske, 31 augustus 2005.
- Arcadis (2006) IJsseldelta-Zuid - Vrijwillige milieubeoordeling, Provincie Overijssel, Eindconcept, juni 2006.
- Bosch en Slabbers (2007) IJssel. Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit.
- DHV (2005) Rapport bypass Kampen - Eindrapportage Taskforce Hydraulica, Eindconcept, mei 2005.
- DHV (2006a) Memo hydraulische analyses en dijkontwerp, 23 juni 2006.
- DHV (2006b)Technische scope bypass IJsseldelta. Integrale beschrijving van resultaten technische analyses bypass IJsseldelta.
- DHV (2007) Nadere beschouwing belijning dijken Hoogwatergeul kampen, maart 2007.
- DHV (2008a) Roggebot-oeververbinding N23 Schetsontwerpen, februari 2008.
- DHV (2008b) Zomerbedverlaging Beneden IJssel - deelrapport I: Hydraulica & Morfologie, 2008.
- DHV (2008c) Zomerbedverlaging Beneden IJssel – hoofdrapport fase 1+2, Ontwerp en effectbepaling zomerbedverlaging, 2008.
- DHV (2008d) Roggebot-oeververbinding N23. Schetsontwerpen, februari 2008.
- DHV (2008e) Eindrapport verkenning N23 Dronten - Kampen, oktober 2008.
- DHV (2008f) Plangebied IJsseldelta-Zuid. Indicatieve toetsing grond aan het bouwstoffenbesluit en advies Besluit bodemkwaliteit, maart 2008.
- DHV (2008g) Natuurtoets IJsseldelta-Zuid. Natuurtoets Flora- en Faunawet en EHS Passende beoordeling op het niveau van de streekplanherziening, maart 2008.
- DHV (2008h) Plangebied IJsseldelta-Zuid. Indicatieve toetsing grond aan het bouwstoffenbesluit en advies Besluit bodemkwaliteit, maart 2008.
- DHV (2008i) Bypass IJsseldelta-Zuid, Functioneel Programma van Eisen, deelspecificatie 1C. Waterkering Drontermeer-Vossemeer, 24 oktober 2009.
- DHV (2008j) Bypass IJsseldelta-Zuid, Functioneel Programma van eisen, Deelspecificatie 1C, Waterkering Drontermeer-Vossemeer, 24 oktober 2008.
- DHV (2008k) Kostenraming VKA - Bypass IJsseldelta-Zuid.
- DHV (2009a) Toelichting gemeentelijk verkeersmodel.
- DHV (2009b) Concept grondbalans combinatie Kampen / Zomerbedverdieping.
- Gemeente Kampen (2009) Kampen Structuurvisie 2030. Toekomstperspectief voor de IJsseldelta.
- DHV (2009c) Startdocument Systeemanalyse Bypass IJsseldelta-Zuid, februari 2009.
- DLG oost (2009) Onderdijkse Waard. Ruimtelijke mogelijkheden, mei 2009.
- Gemeente Kampen (2009) Stedenbouwkundige programma van eisen voor ‘De Oksel’
- HKV (2006) Bypass Kampen - Overstromingsberekeningen, juni 2006.
- HKV (2009). Veiligheidsaspecten van de bypass Kampen.
- H+N+S Landschapsarchitecten (2008) Inrichtingsvarianten bypass Kampen, maart 2008.
- H+N+S Landschapsarchitecten (2009) Kaartenset alternatieven bypass Kampen (concept), april 2009.
- Kolen, B (2009) Van dreigend hoogwater tot en met evacuatie. Opdrachtgever Leven met Water, HKV, april 2009.
- Ministerie van V&W (2006) Ontwerp Tracébesluit. Anticiperen Bypass IJssel.
- Oranjewoud (2009a) Passende beoordeling IJsseldelta-Zuid, juni 2009.

- Oranjewoud (2009b) Deelonderzoek externe veiligheid: QRA Hanzelijn, mei 2009.
- Oranjewoud (2008) Randvoorwaarden inrichting en beheer IJsseldelta-Zuid, december 2008.
- Partners IJsseldelta Zuid (2006) Masterplan: Nu de kansen grijpen. Veilig wonen, werken en recreëren in IJsseldelta Zuid.
- Partners IJsseldelta Zuid (2007) Notitie Reikwijdte en Detailniveau partiële provinciale planherzieningen IJsseldelta-Zuid. Concept mei 2007.
- Provincie Overijssel (2007). Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit IJssel.
- Provincie Overijssel (2008a) IJsseldelta-Zuid. PlanMER en aanvulling op het planMER voor partiële provinciale planherzieningen. Startnotitie BesluitMER inclusief bijlagenrapport, september 2008.
- Provincie Overijssel (2008b) Partiële herziening IJsseldelta-Zuid voor integrale gebiedsontwikkeling, maart 2008.
- Provincie Overijssel (2009) Omgevingsvisie provincie Overijssel.
- Provincie Flevoland (2006a) Partiële herziening Omgevingsplan Flevoland 2006 IJsseldelta-Zuid.
- Provincie Flevoland (2006b) Vleermuizen in Flevoland, een beschermde diergroep in beeld gebracht.
- Provincie Overijssel (2005) Grondonderzoek en vergelijking modellen op basis van grondbalans.
- R.M.G. van der Hut (2009) Natuurperspectief van de bypass bij Kampen. vergelijking van de drempelvariant met de open variant. A & W-rapport 1108. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden.
- Rijkwaterstaat (2009) Toekomstvastheid van de hoogwatergeul in de IJsseldelta, 8 april 2009.
- Tauw (2009a) Geohydrologie - Hydrologische effecten bypass Kampen (concept), mei 2009.
- Tauw (2009b) Analyse economische schade ten gevolgen van bypass Kampen, 20 april 2009.
- Verkeer en Waterstaat (2007) Tracébesluit Hanzelijn. Anticiperen Bypass IJssel, mei 2007.
- Waterschap Groot Salland (2008) Visie op de bypass Kampen, mei 2008.
- Waterdienst (2009) Toekomstvastheid van de hoogwatergeul in de IJsseldelta. Quickscna naar de consequenties van het advies van de Deltacommissie voor de hoogwatergeul bij Kampen. 8 april 2009.

Bijlage 1.3 bijlagenrapport Besluit-MER IJsseldelta Zuid november 2009

IJsseldelta-Zuid

Bijlagenrapport van het besluitMER ten behoeve van de procedure voor-ontwerp bestemmingsplan gemeente Kampen

projectnr. 184783
definitief 01
november 2009

Opdrachtgever

Provincie Overijssel
Postbus 10078
8000 GB Zwolle

datum vrijgave	beschrijving versie 05	goedkeuring	vrijgave
november 2009	definitief 01	ir. G.J. Roovers	ir. H.A.M. van de Wetering

Inhoud

Blz.

1	Leeswijzer	4
2	Uitgangspunten akoestisch onderzoek IJsseldelta-Zuid	6
2.1	Inleiding	6
2.2	Juridisch kader	7
2.3	Onderzoeksopzet en uitgangspunten	10
3	Luchtkwaliteitonderzoek bypass IJsseldelta-Zuid	16
3.1	Inleiding	16
3.2	Wettelijk kader	17
3.3	Uitgangspunten voor de berekeningen	22
3.4	Resultaten	32
3.5	Beoordeling en conclusie	35
3.6	Bijlagen	36
4	Luchtkwaliteitsonderzoek oeververbinding IJsseldelta-Zuid	38
4.1	Inleiding	38
4.2	Wettelijk kader	39
4.3	Uitgangspunten voor de berekeningen	44
4.4	Resultaten	54
4.5	Beoordeling en conclusie	57
4.6	Bijlagen	58
5	Deelonderzoek externe veiligheid: QRA Hanzelijn	60
5.1	Inleiding	60
5.2	Beleidskader	61
5.3	Uitgangspunten risicoberekeningen vervoer gevaarlijke stoffen	63
5.4	Resultaten risicoberekeningen en conclusies	66
5.5	Bijlagen	70
6	Beleidskader	76
6.1	Algemeen ruimtelijk beleid	76
6.2	Thematisch beleid	84
Bijlage 1	Rapportage Geohydrologie - Hydrologische effecten bypass Kampen [Tauw, 2009]	
Bijlage 2	Rapportage Veiligheidsaspecten van de bypass Kampen [HKV, 2009]	

1 Leeswijzer

In dit bijlagenrapport zijn de onderzoeken opgenomen die uitgevoerd zijn ten behoeve van het MER IJsseldelta-Zuid. In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten van het akoestisch onderzoek toegelicht. Hoofdstuk 3 en 4 beschrijven de onderzoeken lucht die uitgevoerd zijn voor respectievelijk de bypass en de oeververbinding. Het onderzoek externe veiligheid staat beschreven in hoofdstuk 5. Hoofdstuk 6 gaat tenslotte nader in op het algemeen ruimtelijk beleid en het thematische beleid relevant voor de gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid.

2 Uitgangspunten akoestisch onderzoek IJsseldelta-Zuid

2.1 Inleiding

In het buitengebied ten zuidoosten van Kampen zal het plangebied IJsseldelta-Zuid worden ontwikkeld. Het plan bestaat uit het realiseren van een bypass tussen de IJssel en het Randmeer en een woongebied. Tevens wordt een nieuwe oeververbinding over het Randmeer onderzocht.

Voor het realiseren van het plan is een bestemmingsplanprocedure ingevolge de Wet ruimtelijke ordening benodigd, ten behoeve waarvan een m.e.r. opgesteld moet worden.

Het plangebied wordt globaal begrensd door het Randmeer, de N307 en de N50.

In het kader van de m.e.r. IJsseldelta-Zuid is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Het doel van het onderzoek is om de effecten ten gevolge van het plan voor de geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer, railverkeer en scheepvaartverkeer op de omgeving vast te stellen.

De m.e.r. kent een aantal alternatieven. Deze zijn in deze rapportage beschreven. In het voorliggende rapport zijn de werkwijze en de uitgangspunten van dit akoestisch onderzoek weergegeven. De resultaten van het akoestisch onderzoek zijn in het MER opgenomen.

In paragraaf 2.2 wordt eerst ingegaan op wet- en regelgeving en het beleidskader voor het milieuaspect geluid. De onderzoeksopzet en de uitgangspunten voor de berekeningen, waaronder de verkeersgegevens zijn weergegeven in paragraaf 2.3.

2.2 Juridisch kader

2.2.1 Het Nationaal Milieubeleidsplan 4

Het Nationaal Milieubeleidplan 4 (VROM e.a., 2001) formuleert een nieuwe benadering voor geluidsbeleid: gebiedsgerichte aanpak. De uitdaging is vergroting van 'de akoestische kwaliteit in Nederland' door in elk gebied de akoestische kwaliteit te waarborgen die past bij de functie van het gebied. Akoestische kwaliteit betekent dat de gebiedseigen geluiden niet overstemd worden door niet gebiedseigen geluid. Ook moet het geluidniveau passen bij het gebied. Hoofddoelstelling van het geluidsbeleid in het Nationaal Milieubeleidplan 4 is het bereiken van het streefbeeld van akoestische kwaliteit in alle gebieden in 2030:

- In 2010 wordt de grenswaarde van 70 dB(A) bij woningen niet meer overschreden.
- De akoestische kwaliteit in het stedelijk en landelijk gebied is in 2030 gerealiseerd. In 2010 is een forse verbetering van de akoestische kwaliteit in het stedelijk gebied gerealiseerd, mede door aanpak van de rijksinfrastructuur.
- De akoestische kwaliteit in de Ecologische Hoofdstructuur is in 2030 gerealiseerd. In 2010 is de ambitie dat de akoestische kwaliteit niet is verslechterd ten opzichte van 2000.

Het Nationaal Milieubeleidplan 4 wil deze ambities realiseren met inzet van het nieuwe wettelijke instrumentarium.

2.2.2 Nota Ruimte, Nota Mobiliteit

In de Nota Ruimte en in de nadere uitwerking daarvan voor verkeer, de Nota Mobiliteit, wordt aangegeven dat het Rijk zich zal inspannen om overschrijding van de grenswaarden in het bebouwd gebied als gevolg van de rijksinfrastructuur te verminderen. Ten aanzien van geluidhinder wil het Rijk de grote knelpunten aanpakken bij weg en spoor voor 2020. Voor wegen gaat het daarbij om knelpunten boven de 65 dB(A).
Voor het overige beperkt het Rijk zich tot het aangeven van kaders en instrumenten waarmee de decentrale overheden lokale afwegingen kunnen maken om tenminste de basiskwaliteit te realiseren. De basiskwaliteit is vastgelegd in de aangepaste wet en regelgeving voor geluid; de aangepaste Wet geluidhinder. Er staan voorts geen specifieke gekwantificeerde doelstellingen ten aanzien van geluid in de Nota Ruimte en de Nota Mobiliteit.

2.2.3 Wet geluidhinder

De afgelopen jaren is in het kader van de Modernisering Instrumentarium Geluidsbeleid (MIG) onderzocht of de Wet geluidhinder vervangen zou kunnen worden door een beleidsinstrumentarium op de diverse bestuurlijke niveaus. Inmiddels is het beleid zodanig gewijzigd dat de Wet geluidhinder is gehandhaafd in aangepaste vorm. De Europese richtlijn omgevingslawaai is inmiddels geïmplementeerd in de Wet geluidhinder. Per 1 januari 2007 is de gewijzigde Wet geluidhinder van kracht.

Voor wat betreft verkeersgeluid is de Wet geluidhinder (Wgh) alleen van toepassing binnen de wettelijke vastgestelde zone van de weg. De breedte van de geluidzone langs wegen is geregeld in artikel 74 Wgh en is gerelateerd aan het aantal rijstroken van de weg en het type weg (stedelijk of buitenstedelijk). De ruimte boven en onder de weg behoort

eveneens tot de zone van de weg. De betreffende zonebreedtes zijn in tabel 2.1 weergegeven.

Tabel 2.1 Zonebreedte wegverkeer

Aantal rijstroken	Zonebreedte [m]	
	Stedelijk gebied	Buitenstedelijk gebied
3 of meer	350	-
3 of 4	-	400
1 of 2	200	250

Het stedelijk gebied is in de Wgh gedefinieerd als 'het gebied binnen de bebouwde kom doch voor de toepassing van de hoofdstukken VI en VII met uitzondering van het gebied binnen de bebouwde kom, voor zover liggend binnen de zone van een autoweg of autosnelweg'. Dit laatste gebied valt onder het buitenstedelijk gebied.

Binnen de zone van een weg dient een akoestisch onderzoek plaats te vinden naar de geluidbelasting op de binnen de zone gelegen woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen. Bij het berekenen van de geluidbelasting wordt de L_{den}-waarde in dB bepaald.

De L_{den}-waarde is het energetisch en naar de tijdsduur van de beoordelingsperiode gemiddelde van de volgende drie waarden:
- het geluidniveau in de dagperiode (tussen 7.00 en 19.00 uur);
- het geluidniveau in de avondperiode (tussen 19.00 en 23.00 uur) + 5 dB;
- het geluidniveau in de nachtperiode (tussen 23.00 en 07.00 uur) + 10 dB.

In artikel 82 en volgende zijn de grenswaarden vermeld met betrekking tot nieuwe situaties bij zones. De voorkeursgrenswaarde voor woningen bedraagt 48 dB.

Artikel 110g van de Wet geluidhinder biedt de mogelijkheid het resultaat van berekening en meting van de geluidbelasting vanwege wegverkeer met maximaal 5 dB te verlagen alvorens de waarden te toetsen aan de (voorkeurs)grenswaarden. De werkelijk toe te passen aftrek wordt door de minister van VROM bepaald. Deze bepaling geldt telkens voor een bepaalde periode. De correctie biedt de mogelijkheid te anticiperen op het afnemen van de geluidproductie van de motorvoertuigen.
De hoogte van de aftrek is geregeld in artikel 3.6 van het 'Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006'. Op basis van dit voorschrift mag voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of meer bedraagt, een aftrek van 2 dB worden toegepast. Voor de overige wegen bedraagt de aftrek 5 dB.

2.2.4 Wet milieubeheer

In het kader van de vergunningverlening Wet milieubeheer heeft het Ministerie van VROM in oktober 1998 de 'Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening' gepubliceerd. Doel van de Handreiking is een hulpmiddel te bieden bij het voorkomen en beperken van hinder door industrielawaai. De handreiking geeft de volgende werkwijze aan voor het toetsen van de geluidbelasting vanwege de inrichting onder representatieve bedrijfsomstandigheden. Bij de eerste toetsing worden de waarden van tabel 2.2 gehanteerd.

Tabel 2.2 Richtwaarden voor woonomgevingen

Aard van de woonomgeving	Aanbevolen richtwaarden in de woonomgeving in dB(A)		
	Dag	Avond	Nacht
Landelijke omgeving	40	35	30
Rustige woonwijk, Weinig verkeer	45	40	35
Woonwijk in de stad	50	45	40

2.2.5 Beoordelingskader plansituatie

Bij de beoordeling voor de m.e.r. vindt geen formele harde toetsing plaats aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder en Wet milieubeheer. De beoordeling bestaat voornamelijk uit het inzichtelijk maken van het geluidseffect en daaraan gekoppeld een waardeoordeel.
In de m.e.r. wordt voornamelijk naar totale cumulatieve effecten gekeken. Hierdoor is het aandachtsgebied voor het geluidsonderzoek een stuk groter dan het aandachtsgebied dat strikt genomen op grond van de Wet geluidhinder en de Wet milieubeheer van toepassing is. Ook het deel waarvoor geen juridische geluidgrenswaarden van toepassing zijn, wordt hier beschouwd. In tabel 2.3 zijn de beoordelingscriteria voor geluid weergegeven.

Tabel 2.3. Beoordelingscriteria geluid

Aspect	Criterium
Geluidbelasting wegverkeer	Geluidbelast oppervlak
	Aantal geluidbelaste woningen
Geluidbelasting railverkeer	Geluidbelast oppervlak
	Aantal geluidbelaste woningen
Geluidbelasting scheepvaart	Geluidbelast oppervlak
	Aantal geluidbelaste woningen
Cumulatief	Aantal geluidgehinderden (o.b.v. aantal woningen)
	Geluidbelast oppervlak
	Aantal geluidbelaste woningen

Geluidbelast oppervlak
In dit criterium worden de verwachte geluidsbelasting voor de onderdelen wegverkeer, railverkeer en scheepvaartverkeer van onderhavig plan in beeld gebracht. Dit resulteert in een aantal geluidscontouren. Deze geluidscontouren verbinden plekken met een gelijke geluidsbelasting. Het oppervlak binnen deze contouren is een maat voor de geluidimmissie. In deze m.e.r. worden zowel de contourkaarten als het geluidbelast oppervlak bepaald.

Aantal geluidbelaste woningen
Het aantal geluidbelaste bestaande woningen (buiten plangebied) per geluidbelastingcategorie is in beeld gebracht voor de nieuwe plansituatie.

Geluidgehinderden
In aanvulling op het geluidbelast oppervlak en het aantal geluidbelaste woningen is ook het aantal geluidgehinderden bepaald van de totale ontwikkeling. Hierbij is tevens de mate van hinder meegenomen. Het aantal geluidgehinderde is bepaald op basis van het aantal woningen dat binnen de geluidscontouren ligt.

2.3 Onderzoeksopzet en uitgangspunten

Ten behoeve van de ontwikkelingen voor IJsseldelta Zuid zijn in het akoestisch onderzoek voor de bypass en de oeververbinding separate berekeningen uitgevoerd. In onderstaande tekst wordt daarom steeds onderscheid tussen deze beide ontwikkelingen gemaakt.

2.3.1 Alternatieven en varianten

Bypass
Woningvarianten
Voor het m.e.r. zijn twee varianten beschreven voor de woningbouwontwikkelingen in het plangebied. De twee varianten verschillen in het aantal te realiseren woningen en daardoor in de verkeersaantrekkende werking. In dit onderzoek zijn beide varianten doorgerekend en vergeleken met de autonome situatie om zo de mogelijke veranderingen van de geluidkwaliteit in beeld te brengen en informeel te toetsen aan het wettelijke kader (als voorbode op de uitwerking van het bestemmingsplan).

Bypassalternatieven
Voor de bypass is een aantal alternatieven opgesteld. Deze alternatieven verschillen alleen in de breedte van de bypass en de dijkligging in het woongebied. In het akoestisch onderzoek zijn twee alternatieven doorgerekend, alternatief 3.2 met de ontsluitingsweg op de dijk en het woongebied op dezelfde hoogte, en alternatief 4.5 met de ontsluitingsweg en de woningen achter de dijk. De scheepvaart zal alleen gebruik maken van de vaargeul (diepe gedeelte) en deze verschillen niet in de varianten.

In het akoestisch onderzoek zijn voor de bypass de volgende situaties berekend:
- Autonome situatie (2020);
- Woningvariant 1, bypass-alternatief 3.2 (2020);
- Woningvariant 1, bypass-alternatief 4.5 (2020);
- Woningvariant 2, bypass-alternatief 3.2 (2020);
- Woningvariant 2, bypass-alternatief 4.5 (2020).

Oeververbinding
In de huidige en de autonome situatie (2020) is de N307 over de Roggebotsluis de oeververbinding over het randmeer. De weg bestaat uit 2 rijstroken en heeft een asfaltverharding. De brug over het randmeer heeft een hoogte van 6,4 meter boven NAP.

In de m.e.r. is voor de toekomstige situatie (2020) een drietal alternatieven onderzocht voor deze oeververbinding.
- lage brug;
- hoge brug;
- tunnel-brug combinatie.

De lage brug heeft een hoogte van 8,8 meter boven NAP. De hoge brug heeft een hoogte van 14,8 meter boven NAP. In het alternatief van de tunnel-brug combinatie wordt de brug

gebruikt voor lokaal verkeer. De brug heeft een hoogte van 8,8 meter boven NAP. De tunnel wordt gebruikt voor doorgaand verkeer. Ter hoogte van de tunnelmond ligt het wegdek op 10 meter onder NAP.

Voor de locatie van de nieuwe oeververbinding is een tweetal alternatieven onderzocht, ten zuiden of ten noorden van de huidige oeververbinding.

Met betrekking tot de verkeerscijfers is in de varianten rekening gehouden met een minimale verkeersstroom (gebaseerd op het gemeentelijk verkeersmodel) en een maximale verkeersstroom (gebaseerd op het NRM).

In het akoestisch onderzoek zijn voor de oeververbinding de volgende situaties berekend:

- autonoom (2020);
- lage brug, minimaal verkeer, noordelijke ligging (2020);
- hoge brug, minimaal verkeer, noordelijke ligging (2020);
- tunnel-brug, minimaal verkeer, noordelijke ligging (2020);
- lage brug, maximaal verkeer, noordelijke ligging (2020);
- hoge brug, maximaal verkeer, noordelijke ligging (2020);
- tunnel-brug, maximaal verkeer, noordelijke ligging (2020).

Voor de varianten waarin de nieuwe oeververbinding zuidelijk van de huidige oeververbinding wordt gerealiseerd, zijn geen aparte berekeningen gemaakt, omdat aangenomen kan worden dat de resultaten hiervan overeen zullen komen met de noordelijke variant.

2.3.2 Woningen

In het plangebied zijn bestaande woningen aanwezig. In de autonome situatie zullen er geen nieuwe woningen in het plangebied gerealiseerd worden. In variant 1 zullen ca. 1.100 woningen in het plangebied worden gerealiseerd. In variant 2 zullen ca. 1.265 woningen in het plangebied worden gerealiseerd.

2.3.3 Wegverkeer

Voor de berekening van de geluidbelasting van het verkeer is gebruik gemaakt van de wegvakindeling welke is weergegeven in tabel 2.4 (bypass) en tabel 2.5 (oeververbinding). De volgende verkeerswegen zijn in de geluidberekeningen meegenomen:

Bypass

- N50;
- Ontsluiting deelgebied 3;
- Ontsluitingsweg IJsseldelta (Slaper);
- Verbindingsweg over bypass (Nieuwendijk);
- Europallee;
- N764.

Oeververbinding

- N307 (autonome situatie);
- N23 (plansituatie).

In de tunnel-brug combinatie maakt 15% van de totale verkeersstroom gebruik van de brug voor lokaal verkeer.

Alle wegen zijn voorzien van een asfaltverharding. De maximumsnelheden van de N307, N50 en N23 bedragen 100 km/uur. In het model is voor vrachtverkeer 80 km/uur aangehouden. Bij de overige wegen is uitgegaan van 80 km/uur buiten de bebouwde kom en 50km/uur binnen de bebouwde kom.

Tabel 2.4 Verkeerscijfers Bypass (2020)

Weggedeelte	Autonoom	Variant 1	Variant 2
N50			
- Kampen Zuid - Hattemerbroek	32.220	34.110	34.790
- Kampen Zuid - Kampen Noord	31.980	34.360	35.200
- Toe- en afritten Kampen Zuid	9.670	10.960	11.885
Ontsluitingsweg deelgebied 3	1.280	1.370	6.210
Ontsluitingsweg IJsseldelta (Slaper)	100	5.555	6.391
Verbindingsweg over bypass (Nieuwendijk)	6.420	6.820	7.390
Europallee	15.370	16.700	17.550
N764			
- tussen N50 en aansl. stationsomg. en dg 3	19.340	21.920	23.770
- brug over IJssel	18.100	19.600	20.620

Tabel 2.5 Verkeerscijfers oeververbinding (2020)

Weg	Situatie	Autonoom	Minimaal	Maximaal
N307	Huidig	24.930	-	-
N23	Lage en hoge brug	-	27.360	47.000
	Tunnel-brug combinatie			
	- tunnel	-	23.256	39.950
	- brug	-	4.104	7.050

Tabel 2.6 Verkeersverdelingen

Weg	Periode	Gemiddeld uurpercentage	Verdeling per voertuigcategorie [%]		
			licht	middel-zwaar	zwaar
N50, N23, N307	dag	6,50	85,1	7,7	7,2
	avond	3,25	91,3	4,2	4,5
	nacht	1,13	79,1	9,2	11,7
Overige wegen	dag	6,53	90,5	5,8	3,7
	avond	4,43	96,6	1,9	1,5
	nacht	0,85	91,9	4,8	3,3

2.3.4 Railverkeer

Ten noorden van het plangebied IJsseldelta zuid is het tracé van de Hanzelijn geprojecteerd. Ten behoeve van het tracébesluit Hanzelijn is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Dit akoestisch onderzoek is opgenomen in bijlage 3 van het Tracébesluit. De gegevens uit het akoestisch onderzoek zijn overgenomen om de geluidbelasting ten gevolge van railverkeerslawaai in het plangebied te bepalen.

Tabel 2.7 Treinintensiteiten Hanzelijn in bakken/uur

	Cat. 2	Cat. 4	Cat. 8	Cat. 9
Dagperiode	-	36,36	36	48
Avondperiode	-	49,26	36	48
Nachtperiode	-	31,91	6,75	9

Tabel 2.8 Snelheid en bovenbouwconstructie Hanzelijn

Traject	Baanvaksnelheid	Bovenbouw
Lelystad - Zwolle reizigers	ontwerp 200 km/uur, rekensnelheid intercity 200 km/uur en overig reizigersmaterieel 160 km/uur	betonnen dwarsliggers in ballast; langsgelast spoor
Lelystad - Zwolle goederen	100 km/uur	betonnen dwarsliggers in ballast; langsgelast spoor

2.3.5 Scheepvaart

Tussen de IJssel en het randmeer wordt een bypass gerealiseerd. Alleen de pleziervaart zal gebruik maken van de bypass. In het akoestisch onderzoek is de geluidbelasting ten gevolge van scheepvaart op het plangebied beoordeeld.

Tabel 2.9 Scheepvaartverkeer (2020)

	bewegingen per jaar	bewegingen per maatgevende dag	bewegingen per maatgevende avond
Bypass	20.000	136	30

Bij de verdeling van de scheepvaartbewegingen is er van uitgegaan dat in de zomerperiode de meeste recreatievaart zal plaatsvinden. In de nachtperiode vindt geen recreatievaart plaats.
Het scheepvaartlawaai is gemodelleerd als industrielawaai. Voor de scheepvaart is een bronvermogen van 95 dB(A) aangenomen, op basis van kentallen. Voor scheepvaart ontbreekt een eenduidig toetsingskader.

2.3.6 Geluidmodel

De effecten van de plansituatie voor het milieuaspect geluid zijn berekend met het softwarepakket Geonoise v5.43. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de autonome situatie (jaar 2020, referentiesituatie) en de plansituatie (jaar 2020). De effecten van de plansituatie zijn vergeleken met de referentiesituatie. De berekeningen zijn uitgevoerd met een rastermodel (gebruikt voor het berekenen van geluidcontouren). De ontvangerpunten zijn zodanig gesitueerd dat ze inzicht geven in de te verwachten geluidniveaus op een aantal belangrijke plaatsen in het plangebied.

In het model voor het verkeerslawaai zijn de verkeersgegevens als input gebruikt. Met het model zijn in overeenstemming met de Wgh de zogenaamde L_{den}-waarden berekend. Hierbij wordt rekening gehouden met de geluidniveaus gedurende de drie beoordelingsperioden (dag, avond en nacht). Er is geen rekening gehouden met de correctie ex artikel 110g van de Wgh.

2.3.7 Cumulatie

De gecumuleerde effecten zijn in beeld gebracht met behulp van het softwarepakket Geomilieu Analyst v1.0. Hierbij zijn de berekeningen uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006.

2.3.8 Natuurgebieden

Het randmeer is opgenomen als EHS en Natura2000 gebied. Ten behoeve van de geluidbelasting in de natuurgebieden is de 24-uurs gemiddelde geluidbelasting bepaald op 1,5 meter hoogte. Deze natuurgebieden strekken zich uit ten noorden en zuiden van de huidige oeververbinding.

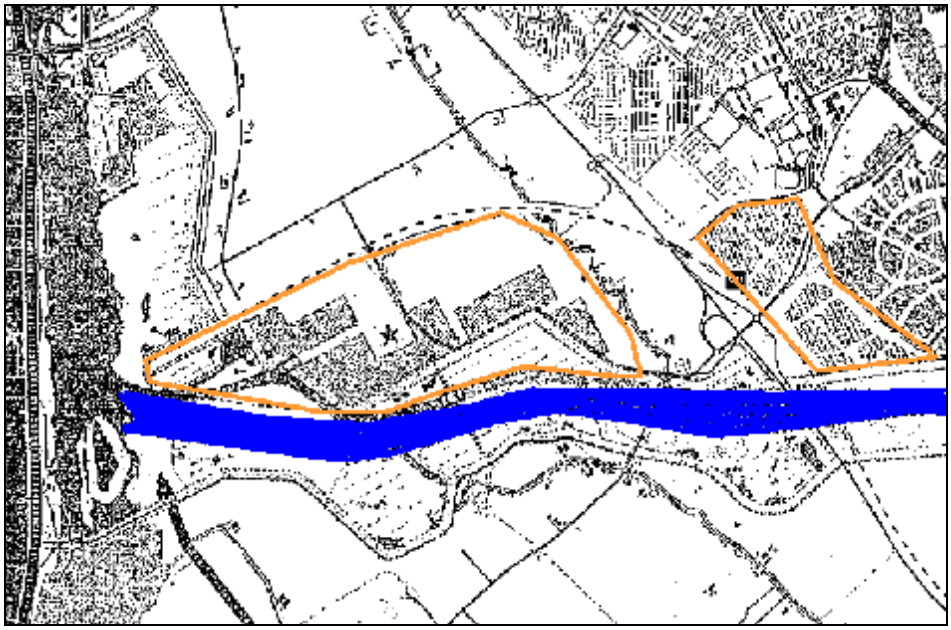
3 Luchtkwaliteitonderzoek bypass IJsseldelta-Zuid

3.1 Inleiding

Aan de westkant van Kampen zal een doorsteek voor het recreatiescheepvaart verkeer worden mogelijk gemaakt tussen het Drontermeer en de IJssel. Daarnaast zullen ten noorden van deze bypass woningen worden gerealiseerd. De realisatie van dit plan heeft effecten op de concentraties stoffen in de lucht. De effecten op de luchtkwaliteit worden in dit onderzoek berekend met het programma GeoMilieu (versie 2.21).

In opdracht van de provincie Overijssel heeft Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. een onderzoek uitgevoerd naar de effecten op de luchtkwaliteit als gevolg van de MER-studie waarin de beoogde ontwikkeling van de bypass en woningbouw centraal staat. Het luchtonderzoek is een onderdeel van een haalbaarheidsstudie uitgevoerd in het kader van de MER studie "Bypass IJsseldelta".

In onderstaande figuur is de ligging van het gebied waar de woningbouw wordt gerealiseerd in oranje aangegeven en de bypass is in blauw weergegeven.



Figuur 3.1 De bypass locatie inclusief omgeving

In paragraaf 3.2 wordt het beleidskader met betrekking tot luchtkwaliteit kort besproken, waarna vervolgens in paragraaf 3.3 de in deze paragraaf gehanteerde uitgangspunten worden toegelicht. Vervolgens worden in paragraaf 3.4 vier de berekende resultaten inzichtelijk gemaakt, waarna deze in paragraaf 3.5 worden beoordeeld. In deze paragraaf zijn tevens de belangrijkste conclusies opgenomen. Tot slot in paragraaf 3.6 de bijlagen en figuren.

3.2 Wettelijk kader

3.2.1 Algemeen

De belangrijkste wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit is vastgelegd in *Titel 5.2 Luchtkwaliteitseisen* van de Wet milieubeheer (Wm). Deze wijziging van de Wet milieubeheer (Stb. 2007, 434), die ook wel de Wet luchtkwaliteit wordt genoemd, is op 15 november 2007 in werking getreden.

In Titel 5.2 Wm is bepaald dat bestuursorganen een besluit, dat gevolgen kan hebben voor de luchtkwaliteit, kunnen nemen als onder andere:

- Wordt voldaan aan de in Bijlage 2 Wm opgenomen grenswaarden;
- Een besluit (per saldo) niet leidt tot een verslechtering van de luchtkwaliteit;
- Aannemelijk is gemaakt dat een besluit 'niet in betekenende mate' bijdraagt aan de concentratie van een stof.

Bij Titel 5.2 Wm horen uitvoeringsregels die zijn vastgelegd in Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB) en ministeriële regelingen. De volgende AMvB's en regelingen zijn relevant bij luchtkwaliteitonderzoeken:

- AMvB en Regeling niet in betekenende mate bijdragen;
- Regeling projectsaldering 2007;
- Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007.

In paragraaf 3.2.3 en verder wordt nader op deze AMvB's en regelingen ingegaan.

3.2.2 Grenswaarden

In onderstaande tabel zijn de (Europese) grenswaarden voor de concentraties van luchtverontreinigende stoffen weergegeven die vastgelegd zijn in Bijlage 2 van de Wet milieubeheer. Deze grenswaarden zijn gericht op de bescherming van de gezondheid van mensen.

Tabel 3.1 Grenswaarden

Component	Van kracht	Grenswaarden	Toegestane aantal overschrijdingen per jaar
Fijn stof (PM_{10})	Heden	40 µg/m^3; jaargemiddelde	-
		50 µg/m^3; 24-uurgemiddelde	35
Stikstofdioxide (NO_2)	2010	40 µg/m^3; jaargemiddelde	
	Heden*)	200 µg/m^3; uurgemiddelde	18
Koolmonoxide (CO)	Heden	10.000 µg/m^3; 8-uurgemiddelde	-
Lood (Pb)	Heden	0,5 µg/m^3; jaargemiddelde	-
Zwaveldioxide (SO_2)	Heden	125 µg/m^3; 24-uurgemiddelde	3
		350 µg/m^3; uurgemiddelde	24
Benzeen (C_6H_6)	Heden	10 µg/m^3; jaargemiddelde	-
	2010	5 µg/m^3; jaargemiddelde	-

*) bij wegen met een intensiteit van meer dan 40.000 mvt/etmaal is deze norm met ingang van 2010 van kracht

Voor de beoordeling van de luchtkwaliteit bij wegen zijn stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10}) het meest kritisch. Bij deze stoffen is de kans het grootste dat een grenswaarde wordt overschreden. Voor de overige stoffen waarvoor in Bijlage 2 Wm grenswaarden zijn

opgenomen (koolmonoxide, zwaveldioxide, lood en benzeen), is, voor zover relevant voor het wegverkeer, het verschil tussen de grenswaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie zo groot, dat overschrijding van de grenswaarden redelijkerwijs kan worden uitgesloten[1].

3.2.3 Besluit niet in betekenende mate bijdragen

Met de wetswijziging van 15 november 2007 is tevens het *Besluit niet in betekenende mate bijdragen* (NIBM) van kracht geworden. In dit Besluit is vastgelegd wanneer een project/plan niet in betekenende mate bijdraagt aan de concentratie van een bepaalde stof. Volgens het Besluit NIBM is dit het geval als de toename van de concentraties in de buitenlucht van zowel PM_{10} als NO_2 niet meer bedraagt dan 1% van de jaargemiddelde grenswaarde voor die stoffen. Dit komt overeen met een maximale toename van 0,4 µg/m³ voor de concentraties PM_{10} en NO_2. Wanneer er maatregelen worden getroffen die onlosmakelijk met het project samenhangen mogen de effecten van die maatregelen worden meegenomen bij de beoordeling of het project niet in betekenende mate bijdraagt.

Projecten die 'niet in betekenende mate' bijdragen aan de verslechtering van de luchtkwaliteit hoeven niet getoetst te worden aan de grenswaarden zoals opgenomen in bijlage 2 van de Wet milieubeheer. Wel moet worden aangetoond dat als gevolg van het project de jaargemiddelde concentraties PM_{10} en NO_2 niet meer toenemen dan 0,4 µg/m^3.

In de onder het Besluit NIBM vallende *Regeling niet in betekenende mate bijdragen* is een aantal categorieën van plannen (projecten) opgenomen waarvoor zonder meer geldt dat deze plannen niet in betekenende mate bijdragen. Blijft de ontwikkeling binnen de voor deze categorieën opgenomen grenzen, dan is het project per definitie 'niet in betekenende mate' en hoeft ook in dat geval verder geen toetsing aan de grenswaarden plaats te vinden.

3.2.4 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

In de *Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007* zijn regels vastgelegd voor de wijze van uitvoering van luchtkwaliteitonderzoeken. Bepaald is onder andere waar en hoe de luchtkwaliteit vastgesteld moet worden en hoe er getoetst dient te worden.

Rekenmethodes
In de Regeling is vastgelegd met welke (standaard)rekenmethode gerekend dient te worden. Dit is onder meer afhankelijk van de weg- en omgevingskenmerken en de aanwezigheid van (industriële) bronnen. In de regel vallen stadswegen onder het toepassingsbereik van Standaardrekenmethode 1 (SRM-1) en snelwegen onder het toepassingsbereik van Standaardrekenmethode 2 (SRM-2). Bedrijven (industriële bronnen) worden met Standaardrekenmethode 3 (SRM-3) doorgerekend. CAR II en Pluim Snelweg zijn voorbeelden van rekenprogramma's voor wegen die vallen onder SRM-1 respectievelijk SRM-2.
Geomilieu is een rekenprogramma dat gebruikt kan worden voor het berekenen van zowel wegen als industriële bronnen en valt onder zowel SRM-1, SRM-2 als SRM-3.

[1] Meijer, E.W., Zandveld. P., *Bijlagen bij de luchtkwaliteitberekeningen in het kader van de ZSM/Spoedwet; september 2008 (rapport 2008-U-R0919/B)*, TNO

Generieke invoergegevens
Om te komen tot uniformiteit in de gebruikte generieke invoergegevens voor luchtkwaliteitberekeningen, worden jaarlijks (voor 15 maart) door de Minister van VROM gegevens bekend gemaakt over:

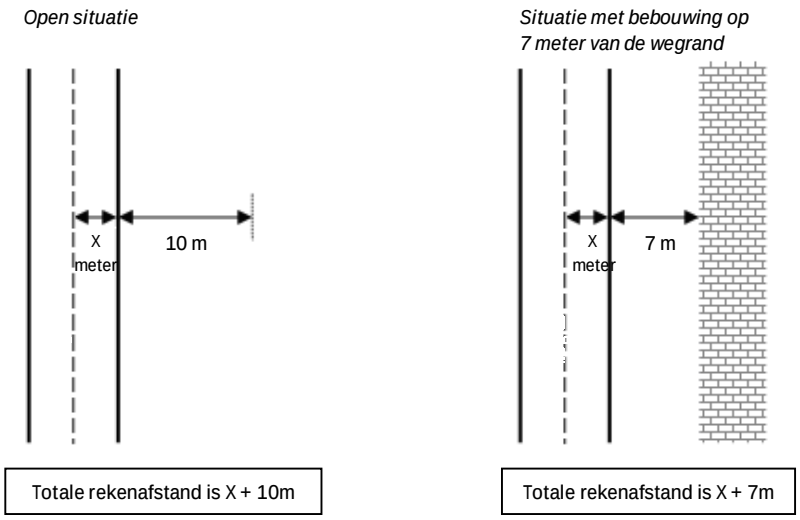
- De grootschalige concentratiegegevens: gegevens met betrekking tot de gemiddelde concentraties op een schaalniveau van één bij één kilometer ('GCN-kaarten'), inclusief de dubbeltellingcorrecties;
- Emissiefactoren van het wegverkeer: uitstoot van een luchtverontreinigende stof per voertuigkilometer;
- Meteorologische gegevens: gegevens over bijvoorbeeld de richting en snelheid van de wind, en;
- Gegevens over de ruwheid van de omgeving: overzicht van de ruwheidslengte, een parameter voor de mechanische wrijving tussen luchtstromen en het landoppervlak, op een grid van één bij één kilometer.

Bij luchtkwaliteitberekeningen moet van deze gegevens gebruik worden gemaakt.

Beoordelingslocaties
Vastgelegd is op welke plaatsen er geen luchtkwaliteit vastgesteld hoeft te worden (toepasbaarheidsbeginsel). Dit is onder andere het geval in gebieden waartoe leden van het publiek geen toegang hebben, op een arbeidsplaats als bedoeld in de Arbeidsomstandighedenwet 1998 en op de rijbaan en middenberm van een weg.

Ook is vastgelegd waar wel vaststelling van de luchtkwaliteit dient plaats te vinden. Bij wegen dienen de concentraties op maximaal tien meter van de wegrand bepaald te worden ter toetsing aan de grenswaarden. Als de rooilijn van bebouwing dichter bij de weg is gelegen dan deze afstand, dient de afstand vanaf de wegrand tot de rooilijn aangehouden te worden. De berekende concentraties moeten representatief zijn voor een straatsegment van 100 meter lengte en een gebied van ten minste 200 m^2.

Figuur 3.2 Afstanden beoordelingspunten tot de wegas



Bij bedrijven (inrichtingen) moeten de concentraties bepaald worden vanaf de grens van het terrein van de inrichting. Binnen die grens (op het terrein van de inrichting) hoeft niet getoetst te worden aan de grenswaarden zoals opgenomen in Bijlage 2 van de Wet milieubeheer.

De luchtkwaliteit wordt beoordeeld op plaatsen waar significante blootstelling van mensen plaatsvindt (blootstellingscriterium). Het gaat om blootstelling gedurende een periode, die in vergelijking met de middelingstijd van de grenswaarde (jaar, etmaal, uur) significant is. Dit betekent dat op een plaats waar een burger langdurig wordt blootgesteld er getoetst moet worden aan de jaargemiddelde grenswaarden. Dit is onder meer het geval bij woningen, scholen en verzorgings/bejaardentehuizen. Op een plaats waar sprake is van een kortdurende blootstelling moet bijvoorbeeld getoetst worden aan de norm voor de uurgemiddelde concentratie NO_2. Dit is onder meer het geval bij stations, haltes voor het openbaar vervoer en parkeerterreinen.

Dubbeltellingcorrectie
De luchtkwaliteit rond wegen wordt in Nederland normaliter berekend door de bijdrage van het wegverkeer aan de concentraties verontreinigende stoffen in de lucht op te tellen bij de achtergrondconcentraties zoals die door het PBL worden bepaald. Voor stoffen waaraan het wegverkeer een bijdrage levert, leidt deze methode in de nabijheid (binnen ca. 3 kilometer) van snelwegen tot een overschatting ('dubbeltelling') van de concentraties. Dit ontstaat doordat de bijdrage van het snelwegverkeer ook in de door het PBL berekende achtergrondconcentraties is opgenomen. Deze overschatting in de berekende concentraties treedt op voor zowel PM_{10} als NO_2. Om een 'dubbeltelling' te voorkomen is het daarom gewenst om de achtergrondconcentratie te corrigeren (voor de bijdrage van de snelweg). Als in een onderzoek de bijdrage van een snelweg specifiek wordt berekend, mogen de berekende concentraties NO_2 en PM_{10} langs deze wegen worden gecorrigeerd voor dubbeltelling op basis van de door het Ministerie van VROM ter beschikking gestelde kaarten voor dubbeltellingcorrectie. Zowel in CARII, Pluim Snelweg als GeoMilieu zijn achtergrondconcentraties voor NO_2 en PM_{10} opgenomen die voor dubbeltelling gecorrigeerd zijn.

Zeezoutcorrectie
Concentraties van zwevende deeltjes (PM_{10}) die zich van nature in de lucht bevinden en niet schadelijk zijn voor de gezondheid van de mens mogen bij toetsing aan de grenswaarden buiten beschouwing worden gelaten. Per gemeente is een aftrek voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof gegeven. Voor de gemeente kampen bedraagt deze correctie 4 µg/m^3. Voor het aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde fijn stof is bepaald dat deze in heel Nederland met 6 dagen verminderd mag worden.

Uurgemiddelde concentraties NO_2 en 24-uursgemiddelde concentraties PM_{10}
Voor toetsing aan de grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie NO_2 kan gebruik gemaakt worden van (statistische) relaties, op basis van metingen van het RIVM, tussen enerzijds de berekende jaargemiddelde concentratie NO_2 en de jaargemiddelde concentratie PM_{10}, en anderzijds het aantal keren dat de uurgemiddelde concentratie NO_2 en de 24-uursgemiddelde concentratie PM_{10} hoger is dan de grenswaarde.

Zoals uit deze in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 vastgelegde relaties blijkt, wordt het toegestane aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde concentratie NO_2 van 200 µg/m^3 niet overschreden indien de berekende jaargemiddelde concentratie NO_2 lager is dan 82 µg/m^3.

Eveneens blijkt uit de genoemde Regeling dat het toegestane aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde concentratie PM_{10} van 50 µg/m^3 niet wordt overschreden indien de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (zonder de correctie voor zeezout) niet hoger is dan 32,5 µg/m^3.

3.2.5 Toekomstige ontwikkelingen

De wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit is sterk in beweging. De meest relevante ontwikkelingen op dit moment zijn de nieuwe Europese richtlijn voor luchtkwaliteit en het Nationaal Samenwerkingsprogramma luchtkwaliteit (NSL).

Nieuwe Europese Richtlijn luchtkwaliteit
Op 11 juni 2008 is de nieuwe Europese richtlijn met betrekking tot luchtkwaliteit in werking getreden[2]. Een aantal elementen van deze nieuwe richtlijn, zoals de beoordelingsafstand voor NO_2 op maximaal 10 meter vanaf de rand van de weg, het toepasbaarheidsbeginsel en het blootstellingscriterium, is al geïmplementeerd in de Nederlandse regelgeving. De resterende elementen zullen binnen afzienbare tijd volgen. Daartoe is een wetsvoorstel ingediend, maar deze wetgeving is op dit moment nog niet van kracht. De verwachting is dat dit in juli 2009 het geval zal zijn.

Onderdeel van dit wetsvoorstel is de implementatie van de (nieuwe) normen voor $PM_{2.5}$. Er gaat voor de jaargemiddelde concentratie $PM_{2.5}$ een richtwaarde gelden van 25 µg/m^3 (die op 1 januari 2010 voor zover mogelijk is bereikt) en een grenswaarde van 25 µg/m^3 (met ingang van 1 januari 2015).

Op dit moment zijn de beschikbare cijfers en onderzoeksmethoden nog met te veel onzekerheden omgeven om een goede berekening te kunnen maken voor $PM_{2,5}$. Vooralsnog mag echter worden aangenomen dat bij een norm van 25 µg/m^3 het beeld van overschrijdingen vergelijkbaar is met de huidige situatie van PM_{10}.

Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)
Binnen de kaders van de Wet luchtkwaliteit werken Rijk, provincies en gemeenten samen aan een Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) teneinde in gebieden waar de normen voor luchtkwaliteit niet tijdig worden gehaald (overschrijdingsgebieden) de luchtkwaliteit te verbeteren.

Het NSL bevat alle ruimtelijke ontwikkelingen (zoals infrastructuurprojecten) die 'in betekenende mate' bijdragen aan de luchtverontreiniging. Daarnaast zijn in het NSL ook alle maatregelen ter verbetering van de luchtkwaliteit opgenomen. Deze maatregelen, zowel rijksmaatregelen als lokale, meer gebiedsgerichte, maatregelen, moeten ervoor zorgen dat de verslechtering van de luchtkwaliteit door projecten die zowel 'in betekenende mate' als 'niet in betekenende mate' bijdragen, voldoende wordt gecompenseerd, en dat uiteindelijk overal wordt voldaan aan de grenswaarden.

[2] Richtlijn 2008/50/EG van het Europees Parlement en de raad van 20 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa, Publicatieblad van de Europese Unie L 152 van 11 juni 2008.

In Nederland lukt dit niet op tijd en daarom heeft Nederland, met het NSL als onderbouwing, voor fijn stof (PM_{10}) vrijstelling en voor stikstofdioxide (NO_2) uitstel gevraagd van de tijdstippen waarop aan de grenswaarden moet worden voldaan. Deze zogenaamde derogatie is inmiddels verkregen[3] en zal tegelijkertijd met de nog niet geïmplementeerde elementen uit de nieuwe Europese richtlijn worden geïmplementeerd in de Nederlandse regelgeving. Dit zal tot gevolg hebben dat in plaats van uiterlijk in het jaar 2005 voor PM_{10} dan uiterlijk op 11 juni 2011 aan de grenswaarden moeten worden voldaan. Voor NO_2 zal in plaats van 2010 uiterlijk op 1 januari 2015 aan de grenswaarden moeten worden voldaan.

De definitieve vaststelling van het NSL wordt in de periode juli - september 2009 verwacht. Vanaf dat tijdstip zal een project/plan niet in betekenende mate bijdragen aan de luchtkwaliteit als de toename van de concentraties in de buitenlucht van zowel PM_{10} als NO_2 niet meer bedraagt dan 3% (is nu 1%) van de jaargemiddelde grenswaarde voor die stoffen. Dit komt dan overeen met een maximale toename van 1,2 µg/m³ voor de concentraties PM_{10} en NO_2. Daarnaast is er dan de mogelijkheid om een project dat in betekenende mate bijdraagt aan de luchtkwaliteit, indien dit is opgenomen in het NSL, doorgang te laten vinden.

3.3 Uitgangspunten voor de berekeningen

Aan de westkant van Kampen zal een doorsteek of bypass voor het recreatiescheepvaart verkeer worden aangelegd tussen het Drontermeer en de IJssel. Daarnaast zullen ten noorden van deze bypass woningen worden gerealiseerd. De realisatie van dit plan heeft effecten op de concentraties stoffen in de lucht. De effecten op de luchtkwaliteit worden in dit onderzoek berekend met het programma GeoMilieu (versie 2.21).

In het onderzoek wordt er gekeken naar de mogelijke gevolgen voor de luchtkwaliteit die afkomstig zijn van het wegverkeer en daarnaast zijn de in de buurt gelegen vaarwegen (beroeps en recreatievaart) ook onderzocht.

Het onderzoek is uitgevoerd voor het jaar 2020. Dit jaar wordt aangehouden om in het kader van deze MER studie de varianten te vergelijken. De reden hiervoor is dat de beoogde wijziging pas in het jaar 2020 worden gerealiseerd. In het kader van een ruimtelijk besluit zou het onderzoek moeten worden uitgebreid.

3.3.1 Varianten

Voor de MER-studie zijn diverse varianten beschreven voor de het plangebied 'bypass'. In dit onderzoek zijn twee varianten doorgerekend en vergeleken met de autonome situatie om zo de mogelijke veranderingen van de luchtkwaliteit in beeld te brengen en te toetsen aan het wettelijke kader.

In eerste instantie zijn er 4 varianten ontworpen, twee varianten voor de bypass en 2 varianten die variëren in het aantal woningen. Voor dit onderzoek worden alleen twee varianten berekend, die verschillen qua woningaantal. De varianten voor de bypass verschillen alleen in de breedte van de bypass. Echter de schepen zullen alleen gebruik maken van de vaargeul (diepe gedeelte) en deze verschil niet in de varianten.

[3] Beschikking van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 7 april 2009, C(2009) 2560

Gezien het onderzoek 'een MER-studie' betreft het meerdere varianten, maar voor deze varianten zijn niet alle uitgangspunten tot in de detail bekend. Dat is de reden dat er op diverse punten met een worst case scenario wordt gerekend.

Voor het luchtonderzoek zijn de volgende situaties berekend:

- Autonome situatie (2020);
- Variant 1: Er worden 1100 woningen en bypass gerealiseerd (2020);
- Variant 2: Er worden 1265 woningen en bypass gerealiseerd (2020);

3.3.2 Rekenmodel

De berekeningen van de concentraties luchtverontreinigde stoffen in de lucht ten gevolge van de beoogde ontwikkeling zijn uitgevoerd met het programma GeoMilieu (versie 1.13). Het rekengedeelte van dit programma is STACKS+ (2008.1), een door het Ministerie van VROM geaccrediteerd rekenprogramma voor berekeningen overeenkomstig de standaardrekenmethoden 1, 2 en 3 uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit. GeoMilieu is een uitbreiding van het reeds bestaande STACKS+ met een geo-module welke is ontwikkeld ten behoeve van de invoer van bronnen en relevante gegevens.

Het rekenprogramma is in staat om de bijdragen van de verschillende bronsoorten met de bijbehorende standaardrekenmethoden in één berekening te combineren waardoor het bij uitstek geschikt is voor onderzoeken nabij snelwegen (SRM-2) en wegen met daarlangs bebouwing (SRM-1). De per bron berekende bijdragen aan de concentraties van stoffen worden op een beoordelingspunt bij elkaar opgeteld weergegeven, zodat een volledige toets aan de grenswaarden kan plaatsvinden.

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is vastgelegd op welke wijze het aantal dagen met overschrijding van de 24-uursgemiddelde grenswaarde voor PM_{10} wordt berekend. Dit wordt gedaan aan de hand van de jaargemiddelde concentratie middels een statistisch verband. De voorgeschreven formule is als volgt:

Indien $C > 31{,}2\ \mu g/m^3$:

$$AD = 4{,}6128 \times C - 108{,}92$$

Indien $16\ \mu g/m^3 <= C <= 31{,}2\ \mu g/m^3$:

$$AD = 0{,}13401 \times (C - 31{,}2)^2 + 3{,}9427 \times (C - 31{,}2) + 35$$

Met: C = jaargemiddelde concentratie zwevende deeltjes (PM_{10});
AD = het aantal dagen dat de 24-uursgemiddelde concentratie zwevende deeltjes (PM_{10}) hoger is dan $50\ \mu g/m^3$.

Uit deze formule volgt dat de 24-uursgemiddelde grenswaarde 35 keer wordt overschreden bij een berekende jaargemiddelde concentratie van $31{,}2\ \mu g/m^3$. Betreffende concentratie is dus de maximale jaargemiddelde concentratie waarbij geen overschrijding van de 24-uursgemiddelde norm plaatsvindt. Rekening houdend met de zeezoutaftrek van 6 dagen overschrijding van de 24-uursgemiddelde grenswaarde is het jaargemiddelde equivalent van het maximum toegestane aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde concentratie $32{,}5\ \mu g/m^3$.

3.3.3 Wegverkeer

In deze MER-studie zijn diverse varianten bekeken en worden getoetst aan diverse eisen zoals milieu. De verkeersgegevens zijn aangeleverd door de gemeente Kampen (uit het DHV-verkeermodels Zwolle-Kampen, 2009). Bij deze verkeersgegevens is onderscheid gemaakt tussen de autonome situatie en verschillende varianten (1 en 2). In tabel 3.2. zijn de verkeersintensiteiten weergegeven.

Tabel 3.2 Etmaalintensiteiten wegverkeer 2020

weg/variant 2020 (intensiteiten)	Autonoom	1100 woningen (1)	1265 woningen (2)
Slaper	100	5555	6391
Nieuwendijk	6420	6820	7390
Ontsluitingsweg deelgebied 3	1280	1370	6210
N764(N50/aantsluiting station)	19340	21920	23770
Europa allee	15370	16700	17550
N764(brug over de IJssel)	18100	19600	20620
N50 (Kampen Zuit/H'broek)	32220	34110	34790
N50 (Kampen Zuid/ Kampen Noord)	31980	34360	35200
N23 (thv Roggebot)	24930	42727	42727

De voertuigverdeling en de intensiteiten zijn aangeleverd door de Provincie Overijssel in de vorm van verkeersmodel Zwolle – Kampen (DHV, 2009). Deze voertuigverdeling is terug te vinden in bijlage 1 (invoergegevens).

3.3.4 Scheepvaart

In het onderzoek is de scheepvaart meegenomen. Voor het bepalen van het scheepvaartverkeer is er gebruik gemaakt van gegevens van de provincie Overijssel voor de beroepsscheepvaart en "memo Rijkswaterstaat" voor de recreatievaart". Deze memo is opgesteld in samenwerking met de Provincie Overijssel. In deze memo's zijn de jaar telgegevens en prognose voor 2020 opgenomen. Bij deze scheepvaartintensiteiten is onderscheid gemaakt tussen de beroeps- en recreatievaart en is rekening gehouden met de te realiseren bypass (in variant 1 en 2). Deze verkeersintensiteiten zijn omgerekend (/365 dagen per jaar) omgerekend naar een etmaalintensiteit. In tabel 3.3 zijn etmaalintensiteiten voor de recreatie- en beroepsvaart weergegeven per etmaal.

Tabel 3.3 etmaalintensiteiten scheepsvaart 2020

	AO		Variant 1 en 2	
	beroeps	recreatie	beroeps	recreatie
Bypass	0	0	0	55
IJssel	36	31	36	43
Drontermeer onder	6	83	6	84
Drontermeer boven	6	83	6	66

Beroepsvaart
Op de website van Rijkswaterstaat (www.rijkswaterstaat.nl) staat aangegeven welke CEMT-klasse en welke schepen toestemming hebben om te varen op een bepaald stuk vaarweg. Het Ketelmeer, Drontermeer en de verbinding door de Roggebotsluis aangemerkt als een CEMT-klasse V. In dit onderzoek is er vanuit gegaan dat alle beroepsscheepsvaart in deze CEMT-klasse valt.

TNO heeft een onderzoek uitgevoerd naar de emissiefactoren van verschillende schepen (beroepsscheepvaart). In het 'Luchtkwaliteitonderzoek Amsterdam-Rijnkanaal voor de

jaren 2007, 2010, 2015 en 2020 (rapportnr. 2008-U-R0962/B), TNO Bouw en ondergrond, oktober' staan in bijlage D de emissiefactoren voor de diverse scheepsklassen. Hierin wordt ook onderscheid gemaakt in schepen die vol beladen zijn en schepen die geen lading hebben. Voor dit onderzoek is de worst case benadering gekozen van volle schepen (M8-klasse), omdat deze schepen meer emissie genereren. In tabel 3.4 zijn de emissiefactoren weergegeven.

Tabel 3.4 Emissiefactor schepen CEMT-klasse V

CEMT klasse V Emissiefactor M8 Volgeladen	g/km/vt	
	NOx	PM_{10}
2020	490.049	16.994

Een vaarweg blijkt qua verspreiding van de stoffen in de lucht het meest te lijken op vrachtwagen gebruikmakend van een snelweg. De doorgaande scheepvaart wordt door middel van een snelweg en brontype lijn gemodelleerd. De scheepvaart komt qua emissie het meest overeen met zware vrachtwagen met een snelheid van 100 km/h. Op www.vrom.nl staan de uitgangspunten voor de emissies van wegverkeer. In tabel 3.5 zijn de emissiefactoren van het zwaar vrachtverkeer weergegeven.

Tabel 3.5 Emissiefactoren zwaar vrachtverkeer

2020	emissie factoren zw	Snelweg
	NOx	1,96 g/km
	PM_{10}	0,0889 g/km

Om de verhouding tussen de vrachtwagens en scheepvaart te berekenen, is bepaald aan hoeveel vrachtwagens 1 schip gelijk staat (qua emissie). De emissiefactor van een grote M8-klasse schepen (bijv. grote Rijnaak) is gedeeld door de emissiefactor van de vrachtwagen. De uitkomst geeft een verhouding aan hoeveel vrachtwagens er qua emissie overeenkomen met één schip. Dit wordt uitgedrukt in vrachtwagenequivalenten. In tabel 3.6 is aangegeven de verhouding tussen één schip en hoeveel (zware) vrachtwagens hiervoor dienen te rijden.

Tabel 3.6 Omreken beroepsvaart naar vrachtwagens (equivalenten)

dus 1 schip staat gelijk aan:	
250	zware vrachtwagens NOx
191,2	zware vrachtwagens PM_{10}

In tabel 3.7 is het aantal vrachtwagenequivalenten dat per etmaal (afgeleid van het aantal beroepsschepen per etmaal) passeert weergegeven. Voor NOx en PM_{10} zit een klein verschil tussen het aantal vrachtwagenequivalenten per dag. In het GeoMilieu model is het aantal vrachtwagenequivalenten voor NOx aangehouden (ongunstig scenario) in zowel de autonome als plansituatie.

Tabel 3.7 Vrachtwagenequivalenten overig beroepscheepsroutes

vrachtwagenequivalenten	AO	Plan
	beroepsvaart	beroepsvaart
Bypass	0	0
IJssel	4157	4157
Drontermeer onder	1547	1547
Drontermeer boven (Roggebotsl.)	1547	1547

Recreatie scheepvaart

Witteveen+Bos heeft onderzoek uitgevoerd naar de emissies van recreatievaart. In rapportage van de gemeente Delft: "Luchtkwaliteit door scheepvaart - Delftse Schie" (Witteveen+Bos, 4 mei 2007) zijn emissiefactoren voor recreatie scheepvaart opgenomen. In dit rapport wordt onderscheid gemaakt tussen vaartuigen met een benzinemotor en een dieselmotor. De verhouding is 20% benzine en 80% diesel motoren. De emissiefactoren van de recreatieverkeer zijn vergeleken met zwaar vrachtverkeer bij 100 kilometer over een snelweg. In tabel 3.8 zijn de emissiefactoren aangegeven voor de recreatievaart.

Tabel 3.8 Emissiefactoren recreatie volgens aangegeven rapportage

	totaal benzinemotoren emissie [g/km/voertuig]	totaal dieselmotoren emissie [g/km/voertuig]	Σ recreatievaart Emissie (gewogen) [g/km/voertuig]
NOx	7,6	28,8	24,6
PM_{10}	3,3	2,6	2,7

Om de verhouding tussen de vrachtwagens en recreatiescheepvaart te berekenen, is bepaald aan hoeveel vrachtwagens 1 recreatieschip gelijk staat (qua emissie). De emissiefactor van de recreatievaart (tabel 3.8) is gedeeld door de emissiefactor van de vrachtwagen. De uitkomst geeft een verhouding aan hoeveel vrachtwagens er qua emissie overeenkomen met één schip. Dit wordt uitgedrukt in vrachtwagenequivalenten. In tabel 3.9 is aangegeven de verhouding tussen één schip en hoeveel (zware) vrachtwagens hiervoor dienen te rijden.

Tabel 3.9 Omreken recreatieschip naar vrachtwagen (vrachtwagenequivalenten)

dus 1 recreatie schip is:	gewogen
12,55	zware vrachtwagens NOx
30,37	zware vrachtwagens PM_{10}

De scheepvaartintensiteiten in de plansituatie wijken af, omdat er in de plansituatie rekening is gehouden met de realisatie van een bypass voor recreatiescheepvaart tussen het Drontermeer en de IJssel.

In tabel 3.10 is het aantal vrachtwagenequivalenten dat per etmaal (afgeleid van het aantal recreatieschepen per etmaal) de bypass en andere vaarwegen passeert weergegeven. Voor NOx en PM_{10} zit een klein verschil tussen het aantal vrachtwagenequivalenten per dag. In het GeoMilieu model is het aantal vrachtwagenequivalenten voor PM_{10} aangehouden (ongunstig scenario) in zowel de autonome als plansituatie. De uitkomst is de vrachtwagenequivalent per etmaal die representatief zijn voor de bypass (zie tabel 3.11).

Tabel 3.10 Aantal vrachtwagenequivalenten per etmaal

vrachtwagenequivalenten	AO	Plan
	recreatievaart	recreatievaart
Bypass	0	1664
IJssel	947	1312
Drontermeer onder	2528	2538
Drontermeer boven (Roggebotsl.)	2528	2008

Totaal scheepvaartequivalenten
In tabel 3.11 zijn de vrachtwagenequivalenten van de beroepsvaart en recreatievaart bij elkaar opgeteld. Voor de berekeningen zijn de hoogst mogelijk berekende equivalenten bij elkaar opgeteld. Deze equivalenten zijn in het model ingevoerd.

Tabel 3.11 Vrachtwagenequivalenten totaal (beroeps- + recreatievaart)

vrachtwagenequivalenten	AO	Plan
	totaal	totaal
Bypass	0	1664
IJssel	5104	5469
Drontermeer onder	4075	4085
Drontermeer boven (Roggebotsl.)	4075	3554

3.3.5 Berekenen stationair draaiende motoren van het scheepvaartverkeer t.h.v. de Roggebotsluis

Ten noordwesten van het plangebied is een sluis gesitueerd. De Roggebotsluis verbind het Ketelmeer met het Drontermeer. Bij de Roggebotsluis is het niet mogelijk voor de scheepvaart om direct door te varen. Bij en in de sluis liggen schepen stil met stationair draaiende motoren. Er is aangenomen dat de schepen gemiddeld één kwartier nodig hebben om door de sluis te varen. Op het moment dat een schip in de sluis stil ligt, is er sprake van een stationair draaiende motor en dat wordt gemodelleerd met behulp van een puntbron. In GeoMilieu zijn de stationair draaiende motoren van de schepen, ter hoogte van de sluis, als drie puntbronnen gemodelleerd en verdeeld over de sluis (begin, midden en eind).

Beroepsvaartuigen
De emissies voor het beroepsverkeer komen uit tabel 3.4. In de rapportage 'Luchtkwaliteitonderzoek Amsterdam-Rijnkanaal voor de jaren 2007, 2010, 2015 en 2020 (rapportnr. 2008-U-R0962/B), TNO Bouw en ondergrond, oktober' staat het vermogen van de schepen. Voor dit onderzoek is dit vermogen als referentie gebruikt. In tabel 3.13 zijn de emissies voor de beroepsvaart terug te vinden. Bij zowel beroepsvaart als recreatievaart is de aanname gedaan dat de gemiddelde lig tijd in de sluis is 15 minuten, dus emitteert een vaartuig 900 seconden lang. In tabel 3.12 is de emissie voor NO_x weergegeven en in tabel 3.13 is de emissie voor PM_{10} weergegeven.

Tabel 3.12 Parametertabel beroepsvaart NO_x

NOx puntbron	vt/ etmaal	tijd (sec)	tijd (uur)	vermogen (kw)	emissie g/kwh	emissie g/uur	emissie kg/sec
Roggebotsluis	6	900	0,25	1145	12,4	14198	0,003944

De totale emissie van alle beroepsvaart per etmaal is voor NO_x (6*900*0,003944) =21,958 kg (0,00025 kg/sec).

Tabel 3.13 Parametertabel beroepsvaart PM_{10}

PM_{10} puntbron	vt/ etmaal	tijd (sec)	tijd (uur)	vermogen (kw)	emissie g/kwh	emissie g/uur	emissie kg/sec
Roggebotsluis	6	900	0,25	1145	0,44	503,8	0,00014

De totale emissie van alle beroepsvaart per etmaal is voor PM_{10} (6 *900*0,00014)= 0,7557 kg (0,0000087 kg/sec).

Aangezien er door de Roggebot keersluis niet alleen beroepsvaart manoeuvreert, wordt de uitstoot van het recreatievaart hierbij opgeteld.

Recreatievaartuigen
In de rapportage van de gemeente Delft: "Luchtkwaliteit door scheepvaart - Delftse Schie" (Witteveen+Bos, 4 mei 2007)" zijn emissiefactoren voor recreatiescheepvaart opgenomen. In tabel 3.3 is terug te lezen dat de scheepvaartintensiteiten in de autonome situatie en toekomstige situatie verschillen voor het recreatieverkeer. Voor zowel de autonome en de plansituatie is een emissie berekend.

Autonome situatie
De emissie van de recreatievaart dat door de sluis vaart voor de autonome situatie is in tabel 3.13 (NOx) en 3.14 (PM_{10}) weergegeven.

Tabel 3.13 parametertabel recreatievaart NO_x Autonoom

AO NOx puntbron (recreatie)	vt/etmaal	tijd (sec)	tijd (uur)	vermogen (kw)	emissie g/uur	emissie kg/sec
Benzine	17	900	0,25	60	68,3	1,89722E-05
Diesel	67	900	0,25	60	259	7,19444E-05

De totale emissie van alle recreatievaart met benzinemotor per etmaal is voor NO_x (17 * 900*0.00001897) =0, 290 kg (0,000003359 kg/sec).

De totale emissie van alle recreatievaart met dieselmotor per etmaal is voor NO_2 (67 * 900*0.000000719=) 0,431 kg (0,000004991 kg/sec).

Tabel 3.14 parametertabel recreatievaart PM_{10} Autonoom

AO PM_{10} puntbron (recreatie	vt/etmaal	tijd (sec)	tijd (uur)	vermogen (kw)	emissie g/uur	emissie kg/sec
Benzine	17	900	0,25	60	29,3	8,13889E-06
Diesel	67	900	0,25	60	23	6,38889E-06

De totale emissie van alle recreatievaart met benzinemotor per etmaal is voor PM_{10} (17 * 900*0,0000081=) 0,122 kg (0,000001416 kg/sec).

De totale emissie van alle recreatievaart met dieselmotor per etmaal is voor PM_{10} (67 * 900*0,0000064=) 0,383 kg (0,00000443 kg/sec).

Toekomstige situatie
De emissie van de recreatievaart dat door de sluis vaart voor de toekomstige of plansituatie is in tabel 3.15 (NOx) en 3.16 (PM_{10})weergegeven.

Tabel 3.15 parametertabel recreatievaart NO_x Plan

Plan NOx puntbron (recreatie)	vt/etmaal	tijd (sec)	tijd (uur)	vermogen (kw)	emissie g/uur	emissie kg/sec
Benzine	13	900	0,25	60	68,3	1,89722E-05
Diesel	53	900	0,25	60	259	7,19444E-05

De totale emissie van alle recreatievaart met benzinemotor per etmaal is voor NO_x (13 * 900*0.000018972) =0,2864 kg (0,00000331 kg/sec).

De totale emissie van alle recreatievaart met dieselmotor per etmaal is voor NO_2 (53 * 900*0.000000719=) 0,343 kg (0,000003972 kg/sec).

Tabel 3.16 parametertabel recreatievaart PM Plan

Plan PM_{10} puntbron (recreatie	vt/etmaal	tijd (sec)	tijd (uur)	vermogen (kw)	emissie g/uur	emissie kg/sec
Benzine	13	900	0,25	60	29,3	8,13889E-06
Diesel	53	900	0,25	60	23	6,38889E-06

De totale emissie van alle recreatievaart met benzinemotor per etmaal is voor PM_{10} (13 * 900*0,0000081=) 0,097 kg (0,000001121 kg/sec).

De totale emissie van alle recreatievaart met dieselmotor per etmaal is voor PM_{10} (53 * 900*0,0000064=) 0,305 kg (0,000003527 kg/sec).

Totale emissie beroepsvaart en recreatievaart
Voor de totale emissie wordt de beroepsvaart en de twee soorten recreatievaart bij elkaar opgeteld (tabel 3.17).

Tabel 3.17 opsomming emissies

Emissie	AO (kg/sec)		Plan (kg/sec)	
	NO_x	PM_{10}	NO_x	PM_{10}
Beroepsvaart	0,00025	0,0000087	0,00025	0,0000087
Recreatie benzine	0,000003359	0,000001416	0,00000331	0,000001121
Recreatie diesel	0,000004991	0,00000443	0,000003972	0,000003527
Totaal	0,00025835	0,000014546	0,000257282	0,000013348

Voor de berekening is de emissie verdeeld over een drietal puntbronnen, deze zijn gelijkmatig verdeeld over de sluis.

3.3.6 Beoordelingspunten

Langs de te beschouwen wegen is de luchtkwaliteit op een aantal maatgevende punten onderzocht. Betreffende locaties zijn in onderstaande figuur globaal inzichtelijk gemaakt, waarbij moet worden opgemerkt dat er op elke doorsnede aan beide zijden van de weg is beoordeeld. De volledige figuur met beoordelingslocaties is terug te vinden in figuur 2.

Conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit zijn de jaargemiddelde concentraties PM_{10} (fijn stof) en NO_2 (stikstofdioxide) langs de onderzochte wegen op maximaal 10 meter uit de rand van de door het autoverkeer gebruikte weg berekend.

3.3.7 Overige invoergegevens

In bijlage 2 is een overzicht gegeven van de ingevoerde weg- en omgevingskenmerken, zoals die in de berekeningen in GeoMilieu voor elk beoordelingsjaar zijn gehanteerd. Een enkele parameter wordt hieronder nader toegelicht.

Wegtype
Voor de wegen in het onderzoeksgebied dient een wegtypering te worden gehanteerd. Voor de lokale wegen waarlangs bebouwing is gelegen en welke vallen onder het

toepassingsbereik van standaardrekenmethode 1, is gerekend met wegtype 'canyon'. Afhankelijk van de locatie van de canyon is een canyonbreedte en gebouwhoogte links en rechts van de weg ingevoerd. Voor de overige wegen is het wegtype 'normaal' gebruikt.

Aangezien de geplande oeververbinding boven maaiveld gelegen is, is voor de betreffende wegvakken een weghoogte gehanteerd overeenkomstig de op de betreffende locatie aanwezige situatie. Een weg gelegen boven maaiveld heeft, vanwege een betere verspreiding van de van het verkeer afkomstige luchtverontreinigende stoffen, lagere berekende jaargemiddelde concentraties tot gevolg.

Snelheid
In GeoMilieu bestaat de mogelijkheid om voor wegen met verschillende rekenmethodieken te rekenen, te weten de SRMI en SRMII methoden.

Wanneer er een SRMI weg wordt gemodelleerd, dan wordt er een gemiddeld gereden snelheid ingevoerd. De emissiefactoren in GeoMilieu voor het onderliggend wegennet zijn gebaseerd op de snelheidstypering zoals die ook in het rekenmodel CARII worden toegepast en waarvoor jaarlijks emissiefactoren worden vastgesteld. Deze emissiefactoren zijn zo opgebouwd dat deze hoger worden naarmate de snelheid lager is. In de afzonderlijke snelheidstyperingen is al rekening gehouden met een aantal maal stoppen en optrekken per afgelegde kilometer bij onder andere kruisingen en stoplichten. Voor een lokale weg met bijvoorbeeld een maximumsnelheid van 50 km/h is met een gemiddelde snelheid van 23 km/h gerekend (normaal stadsverkeer) waardoor al rekening is gehouden met enige mate van stagnatie.

In de onderstaande tabel is de in GeoMilieu gehanteerde snelheid per snelheidstypering te zien:

Tabel 3.18 Snelheidstypering

Snelheidstypering CARII	GeoMilieu
Stagnerend stadsverkeer (< 15 km/h)	13 km/h
Normaal stadsverkeer (15 - 30 km/h)	22.5 km/h
Stadsverkeer met minder congestie (30 - 45 km/h)	37.5 km/h
Buitenweg algemeen (60 km/h)	60 km/h

Wanneer er een SRMII-weg wordt gemodelleerd, wordt er gebruik gemaakt van de maximum snelheid die geldend is voor een wegvak.

Bomen
De aanwezigheid van bomen direct langs de weg is van invloed op de berekende concentraties langs een wegvak. Voor bomenfactor is bepaald per wegvak en is terug te vinden in bijlage 2 'invoergegevens'.

Ruwheidslengte
De ruwheidslengte wordt jaarlijks vastgesteld door het KNMI en door het Ministerie van VROM verplicht gesteld bij het doen van luchtkwaliteitberekeningen. De ruwheidslengte is in de regel een getal tussen de 0 (vrijwel geen obstakels) en 1 (veel bebouwing). Bij een ruwheidslengte van 0,01 vind een vrijwel ongehinderde verspreiding (verdunning) plaats, bij een ruwheidslengte van 1 treedt extra turbulentie op waardoor een betere verdunning plaatsvindt. De ruwheidslengte wordt door het KNMI vastgesteld op de rasterpunten van een kilometer-bij-kilometer-grid. Aangezien het onderzoeksgebied uit meerdere van degelijke kilometer-bij-kilometer-vlakken bestaat, betekent dit voor het model dat gebruikt is voor de berekeningen, dat er verschillende ruwheidslengten gelden. Omdat

per berekeningsvariant slechts één ruwheidslengte kan worden gehanteerd, is ervoor gekozen om bij de berekening voor alle beoordelingspunten uit te gaan van een ruwheidslengte van 0,03. In het gebied waar de beoordelingspunten zijn gelegen bestaat voor een groot deel uit onbebouwde omgeving of landelijk gebied en kent een lage ruwheidslengte waardoor de verspreiding van de concentraties vrij kan plaatsvinden. In dit onderzoek is door de vrije verspreiding van de concentraties sprake van een worst-case-berekening.

Algemene invoergegevens
Voor de berekening dienen ook een aantal algemene rekenparameters te worden ingevoerd. De in dit onderzoek gehanteerde parameters zijn in onderstaande tabel weergegeven:

Tabel 3.19 Gehanteerde algemene invoergegevens GeoMilieu

Referentiejaar NO_2 en PM_{10}	2020
GCN referentiepunt	Mid bronnen
Rekenperiode	1995 - 1999
Ruwheidslengte	0,03

3.4 Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten weergegeven van de concentraties op de in het model opgenomen beoordelingspunten. GeoMilieu berekend op betreffende punten de invloed van het verkeer. De bijdragen van alle bronnen worden op elk beoordelingspunt bij elkaar opgeteld. De berekende resultaten voor de componenten NO_2 (stikstofdioxide) en PM_{10} (fijn stof) zijn inzichtelijk gemaakt voor het jaar 2020. De ligging van de ontvangerspunten is terug te vinden in figuur 2.

3.4.1 NO_2 (Stikstofdioxide)

In bijlage 3 zijn de berekeningsresultaten langs de onderzochte wegvakken weergegeven voor NO_2 in het jaar.

NO_2	2020		
Toetsingspunt	autonoom	Variant 1 (1100 woningen)	Variant 2 (1265 woningen)
1 Slaper	11,35	11,54	11,68
2 Slaper	11,28	11,59	11,73
3 Nieuwendijk	11,25	11,89	12,03
4 Nieuwendijk	11,18	11,70	11,84
5 Europa Allee	12,91	12,67	12,81
6 Europa Allee	12,49	12,20	12,31
7 N764	16,09	15,07	15,33
8 N764	15,51	14,54	14,76
9 N50 (ZK-Hb)	15,13	15,46	15,57
10 N50 (ZK-Hb)	14,07	14,32	14,41
11 N50 (NK-ZK)	16,08	16,45	16,57
12 N50 (NK-ZK)	15,09	15,40	15,49
13 N23	14,59	17,11	17,11
14 N23	14,17	16,44	16,44
15 N23	18,04	18,13	18,11
16 N23	17,96	18,04	18,03
17 N23	20,68	20,74	20,72
18 N23	21,54	21,60	21,58
19 N23	20,00	20,07	20,05
20 N23	19,57	19,64	19,62
31 bypass	9,82	10,31	10,31
32 bypass	9,81	10,27	10,27
33 slaper omgelegd	9,84	10,63	10,72
34 slaper omgelegd	9,84	10,57	10,66
35 ontsluiting dg	10,67	10,59	10,27
36 ontsluiting dg	10,66	10,57	10,15
GRENSWAARDE	40	40	40

Tabel 3.20 Jaargemiddelde concentratie NO_2 in $\mu g/m^3$ (2020)
* punt 20 is niet berekend is variant tunnel en brug, omdat op deze locatie nu op de brug ligt.

Per jaar mag de uurgemiddelde concentratie NO_2 van 200 $\mu g/m^3$ niet meer dan 18 keer worden overschreden. Op basis van de formules in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit (bijlage 1, 3e) en uit een door TNO uitgevoerde analyse (Wesseling, 2006), kan worden geconcludeerd dat meer dan 18 overschrijdingen van de uurnorm statistisch plaatsvinden bij een jaargemiddelde concentratie NO_2 van 82 $\mu g/m^3$ of hoger. Geen van de in dit onderzoek berekende jaargemiddelde concentraties NO_2 komt boven betreffende concentratie en om deze reden kan geconcludeerd worden dat overschrijding van de uurgemiddelde norm in de onderzochte jaren niet voor zal komen.

3.4.2 PM10 (Fijn stof)

In bijlage 3 zijn de berekeningsresultaten langs de onderzochte wegvakken weergegeven voor PM_{10}. De correctie voor zeezout (3 µg/m^3) is hierin reeds opgenomen.

Tabel 3.21 Jaargemiddelde concentratie PM10 in µg/m3 (inclusief zeezoutcorrectie) (2020)

NO_2	2020		
Toetsingspunt	autonoom	Variant 1 (1100 woningen)	Variant 2 (1265 woningen)
1 Slaper	16,27	16,29	16,32
2 Slaper	16,26	16,27	16,30
3 Nieuwendijk	16,25	16,34	16,36
4 Nieuwendijk	16,26	16,33	16,35
5 Europa Allee	16,92	16,87	16,89
6 Europa Allee	16,89	16,82	16,85
7 N764	17,32	17,05	17,10
8 N764	17,31	17,06	17,11
9 N50 (ZK-Hb)	16,95	17,00	17,12
10 N50 (ZK-Hb)	16,76	16,80	16,82
11 N50 (NK-ZK)	17,02	17,09	17,12
12 N50 (NK-ZK)	16,82	16,88	16,89
13 N23	16,56	16,99	16,98
14 N23	16,65	17,14	17,14
15 N23	17,12	17,08	17,08
16 N23	17,22	17,18	17,18
17 N23	18,41	18,25	18,35
18 N23	18,53	18,38	18,37
19 N23	17,10	17,06	17,05
20 N23	17,14	17,10	17,10
31 bypass	15,82	15,88	15,88
32 bypass	15,82	15,88	15,88
33 slaper omgelegd	15,91	16,03	16,04
34 slaper omgelegd	15,91	16,04	16,06
35 ontsluiting dg	16,13	16,12	16,24
36 ontsluiting dg	16,13	16,11	16,21
GRENSWAARDE	40	40	40

* punt 20 is niet berekend is variant tunnel en brug, omdat op deze locatie nu op de brug ligt.

Het aantal dagen met overschrijding van de 24-uursgemiddelde grenswaarde fijn stof (50 µg/m^3) is berekend met behulp van de formule welke is opgenomen in hoofdstuk 3. Het berekende aantal dagen is weergegeven in onderstaande tabel. Het aantal dagen is hierin reeds voor zeezout gecorrigeerd met 6 dagen.

Tabel 3.22 Overschrijdingsdagen voor PM10 (2020)

NO_2	2020		
Toetsingspunt	autonoom	Variant 1 (1100 woningen)	Variant 2 (1265 woningen)
1 Slaper	6	6	6
2 Slaper	6	6	6
3 Nieuwendijk	6	6	6
4 Nieuwendijk	6	6	6
5 Europa Allee	6	6	6
6 Europa Allee	6	6	6
7 N764	6	6	6
8 N764	6	6	6
9 N50 (ZK-Hb)	6	6	6
10 N50 (ZK-Hb)	6	6	6
11 N50 (NK-ZK)	6	6	6
12 N50 (NK-ZK)	6	6	6
13 N23	6	6	6
14 N23	6	6	6
15 N23	6	6	6
16 N23	6	6	6
17 N23	6	6	6
18 N23	7	6	6
19 N23	6	6	6
20 N23	6	6	6
31 bypass	6	6	6
32 bypass	6	6	6
33 slaper omgelegd	6	6	6
34 slaper omgelegd	6	6	6
35 ontsluiting dg	6	6	6
36 ontsluiting dg	6	6	6
GRENSWAARDE	40	40	40

Uit tabel 3.22 blijkt dat er nergens het aantal dagen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde fijn stof (50 µg/m^3) wordt overschreden.

3.5 Beoordeling en conclusie

In deze paragraaf zijn de in de vorige paragrafen gepresenteerde berekeningsresultaten beoordeeld en is de eindconclusie geformuleerd.

3.5.1 Stikstofdioxide

In de beoordelingsjaar 2020 worden de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie NO_2 op geen van de plekken overschreden.

Ook het aantal dagen met overschrijding van de grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie NO_2 (220 µg/m^3 plandrempel voor de rijkswegen, 200 µg/m^3 grenswaarde voor de overige wegen) is in geen enkele situatie hoger dan toegestaan. Het aantal dagen met overschrijding is in alle onderzochte gevallen 0.

3.5.2 Fijn stof

De grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie PM_{10} wordt op geen enkel beoordelingspunt overschreden, ongeacht de beoordelingsvariant . Hetzelfde geldt voor het aantal dagen dat de 24-uursgemiddelde concentratie PM_{10} hoger is dan 50 µg/m^3; het aantal dagen overschrijdt op geen enkele onderzochte locatie het wettelijk toegestane aantal van 35 dagen.

3.5.3 Overige stoffen

Voor de luchtverontreinigende stoffen zwaveldioxide, lood, koolmonoxide en benzeen zijn ook grenswaarden opgenomen in de Wet milieubeheer. Deze stoffen zijn in dit onderzoek niet onderzocht. Uit reeds uitgevoerde luchtkwaliteitonderzoeken door onder meer TNO-MEP (rapport R2004/582), alsmede uit de Memorie van Toelichting bij het wijzigings-voorstel Wm (kamerstuk 30 489, 2006), blijkt dat de grenswaarden voor betreffende luchtverontreinigende stoffen nu niet, en naar verwachting ook niet in de toekomst, zullen worden overschreden.

3.5.4 Conclusie

Uit de luchtkwaliteitberekeningen blijkt dat de wettelijke grenswaarden voor PM_{10} en NO_2 in 2020 op geen enkel beoordelingspunt overschreden. Titel 5.2 van de Wet milieubeheer staat derhalve verdere besluitvorming niet in de weg (Art. 5.16, lid 1 onder a).

3.6 Bijlagen

4 Luchtkwaliteitsonderzoek oeververbinding IJsseldelta-Zuid

4.1 Inleiding

Het verkeer op de N307 (of N23) zal in de komende jaren groeien en er wordt verwacht dat de groei van het verkeer niet kan worden afgewikkeld op de huidige verkeersbrug die 2x1 rijstroken telt. Door de aanpassingen van de oeververbinding zal de verkeerssituatie wijziging en dat heeft effect op de concentraties luchtverontreinigende stoffen langs betreffende wegen. De effecten op de luchtkwaliteit worden in dit onderzoek berekend met het programma GeoSTACKS (versie 1.13).

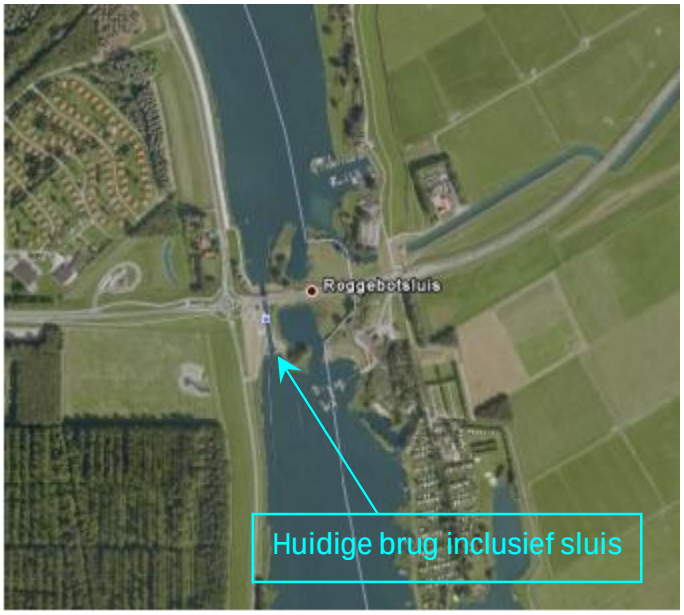
In opdracht van de provincie Overijssel heeft Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. een onderzoek uitgevoerd naar de effecten op de luchtkwaliteit als gevolg van de MER-studie waarin de beoogde ontwikkeling van de oeververbinding van de N307 (wordt in de toekomst de N23) over de Roggebotsluit (nabij Kampen) centraal staat.

Het luchtonderzoek is een onderdeel van een haalbaarheidsstudie uitgevoerd in het kader van de MER studie "oeververbinding IJsseldelta". Hierbij zijn drie varianten die nader onderzocht en vergeleken met de autonome situatie. De varianten voor de oeververbinding zijn de volgende:

1. oeververbinding met een hoge brug;
2. oever verbinding met een lage brug;
3. oeververbinding met een brug voor langzaam en lokaal verkeer en een tunnel voor het doorgaande verkeer.

Om de haalbaarheid van de drie varianten te bepalen is dit luchtkwaliteitonderzoek uitgevoerd. Het wettelijk kader voor luchtkwaliteit wordt gevormd door Titel 5.2 Luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer.

In onderstaande figuur is de huidige brug weergegeven, alsmede de omgeving.



Figuur 4.1 De bruglocatie inclusief omgeving

In hoofdstuk paragraaf 4.2 wordt het beleidskader met betrekking tot luchtkwaliteit kort besproken, waarna vervolgens in paragraaf 4.3 de in dit onderzoek gehanteerde uitgangspunten worden toegelicht. Vervolgens worden in paragraaf 4.4 de berekende resultaten inzichtelijk gemaakt, waarna deze in paragraaf 4.5 worden beoordeeld. In deze paragraaf zijn tevens de belangrijkste conclusies opgenomen. Tot slot in paragraaf 4.6 de bijlagen en figuren.

4.2 Wettelijk kader

4.2.1 Algemeen

De belangrijkste wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit is vastgelegd in *Titel 5.2 Luchtkwaliteitseisen* van de Wet milieubeheer (Wm). Deze wijziging van de Wet milieubeheer (Stb. 2007, 434), die ook wel de Wet luchtkwaliteit wordt genoemd, is op 15 november 2007 in werking getreden.

In Titel 5.2 Wm is bepaald dat bestuursorganen een besluit, dat gevolgen kan hebben voor de luchtkwaliteit, kunnen nemen als onder andere:

- Wordt voldaan aan de in Bijlage 2 Wm opgenomen grenswaarden;
- Een besluit (per saldo) niet leidt tot een verslechtering van de luchtkwaliteit;
- Aannemelijk is gemaakt dat een besluit 'niet in betekenende mate' bijdraagt aan de concentratie van een stof.

Bij Titel 5.2 Wm horen uitvoeringsregels die zijn vastgelegd in Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB) en ministeriële regelingen. De volgende AMvB's en regelingen zijn relevant bij luchtkwaliteitonderzoeken:

- AMvB en Regeling niet in betekenende mate bijdragen;
- Regeling projectsaldering 2007;
- Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007.

In paragraaf 4.2.3 en verder wordt nader op deze AMvB's en regelingen ingegaan.

4.2.2 Grenswaarden

In onderstaande tabel zijn de (Europese) grenswaarden voor de concentraties van luchtverontreinigende stoffen weergegeven die vastgelegd zijn in Bijlage 2 van de Wet milieubeheer. Deze grenswaarden zijn gericht op de bescherming van de gezondheid van mensen.

Tabel 4.1 Grenswaarden

Component	Van kracht	Grenswaarden	Toegestane aantal overschrijdingen per jaar
Fijn stof (PM_{10})	Heden	40 µg/m^3; jaargemiddelde	-
		50 µg/m^3; 24-uurgemiddelde	35
Stikstofdioxide (NO_2)	2010	40 µg/m^3; jaargemiddelde	
	Heden*)	200 µg/m^3; uurgemiddelde	18
Koolmonoxide (CO)	Heden	10.000 µg/m^3; 8-uurgemiddelde	-
Lood (Pb)	Heden	0,5 µg/m^3; jaargemiddelde	-
Zwaveldioxide (SO_2)	Heden	125 µg/m^3; 24-uurgemiddelde	3
		350 µg/m^3; uurgemiddelde	24
Benzeen (C_6H_6)	Heden	10 µg/m^3; jaargemiddelde	-
	2010	5 µg/m^3; jaargemiddelde	-

*) bij wegen met een intensiteit van meer dan 40.000 mvt/etmaal is deze norm met ingang van 2010 van kracht

Voor de beoordeling van de luchtkwaliteit bij wegen zijn stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10}) het meest kritisch. Bij deze stoffen is de kans het grootste dat een grenswaarde wordt overschreden. Voor de overige stoffen waarvoor in Bijlage 2 Wm grenswaarden zijn opgenomen (koolmonoxide, zwaveldioxide, lood en benzeen), is, voor zover relevant voor het wegverkeer, het verschil tussen de grenswaarde en de som van de bijdrage van het wegverkeer en de achtergrondconcentratie zo groot, dat overschrijding van de grenswaarden redelijkerwijs kan worden uitgesloten[4].

4.2.3 Besluit niet in betekenende mate bijdragen

Met de wetswijziging van 15 november 2007 is tevens het *Besluit niet in betekenende mate bijdragen* (NIBM) van kracht geworden. In dit Besluit is vastgelegd wanneer een project/plan niet in betekenende mate bijdraagt aan de concentratie van een bepaalde stof. Volgens het Besluit NIBM is dit het geval als de toename van de concentraties in de buitenlucht van zowel PM_{10} als NO_2 niet meer bedraagt dan 1% van de jaargemiddelde grenswaarde voor die stoffen. Dit komt overeen met een maximale toename van 0,4 µg/m³ voor de concentraties PM_{10} en NO_2. Wanneer er maatregelen worden getroffen die onlosmakelijk met het project samenhangen mogen de effecten van die maatregelen worden meegenomen bij de beoordeling of het project niet in betekenende mate bijdraagt.

Projecten die 'niet in betekenende mate' bijdragen aan de verslechtering van de luchtkwaliteit hoeven niet getoetst te worden aan de grenswaarden zoals opgenomen in bijlage 2 van de Wet milieubeheer. Wel moet worden aangetoond dat als gevolg van het project de jaargemiddelde concentraties PM_{10} en NO_2 niet meer toenemen dan 0,4 µg/m^3.

[4] Meijer, E.W., Zandveld. P., *Bijlagen bij de luchtkwaliteitberekeningen in het kader van de ZSM/Spoedwet; september 2008 (rapport 2008-U-R0919/B)*, TNO

In de onder het Besluit NIBM vallende *Regeling niet in betekenende mate bijdragen* is een aantal categorieën van plannen (projecten) opgenomen waarvoor zonder meer geldt dat deze plannen niet in betekenende mate bijdragen. Blijft de ontwikkeling binnen de voor deze categorieën opgenomen grenzen, dan is het project per definitie 'niet in betekenende mate' en hoeft ook in dat geval verder geen toetsing aan de grenswaarden plaats te vinden.

4.2.4 Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007

In de *Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007* zijn regels vastgelegd voor de wijze van uitvoering van luchtkwaliteitonderzoeken. Bepaald is onder andere waar en hoe de luchtkwaliteit vastgesteld moet worden en hoe er getoetst dient te worden.

Rekenmethodes
In de Regeling is vastgelegd met welke (standaard)rekenmethode gerekend dient te worden. Dit is onder meer afhankelijk van de weg- en omgevingskenmerken en de aanwezigheid van (industriële) bronnen. In de regel vallen stadswegen onder het toepassingsbereik van Standaardrekenmethode 1 (SRM-1) en snelwegen onder het toepassingsbereik van Standaardrekenmethode 2 (SRM-2). Bedrijven (industriële bronnen) worden met Standaardrekenmethode 3 (SRM-3) doorgerekend. CAR II en Pluim Snelweg zijn voorbeelden van rekenprogramma's voor wegen die vallen onder SRM-1 respectievelijk SRM-2.
Geomilieu is een rekenprogramma dat gebruikt kan worden voor het berekenen van zowel wegen als industriële bronnen en valt onder zowel SRM-1, SRM-2 als SRM-3.

Generieke invoergegevens
Om te komen tot uniformiteit in de gebruikte generieke invoergegevens voor luchtkwaliteitberekeningen, worden jaarlijks (voor 15 maart) door de Minister van VROM gegevens bekend gemaakt over:

- De grootschalige concentratiegegevens: gegevens met betrekking tot de gemiddelde concentraties op een schaalniveau van één bij één kilometer ('GCN-kaarten'), inclusief de dubbeltellingcorrecties;
- Emissiefactoren van het wegverkeer: uitstoot van een luchtverontreinigende stof per voertuigkilometer;
- Meteorologische gegevens: gegevens over bijvoorbeeld de richting en snelheid van de wind, en;
- Gegevens over de ruwheid van de omgeving: overzicht van de ruwheidslengte, een parameter voor de mechanische wrijving tussen luchtstromen en het landoppervlak, op een grid van één bij één kilometer.

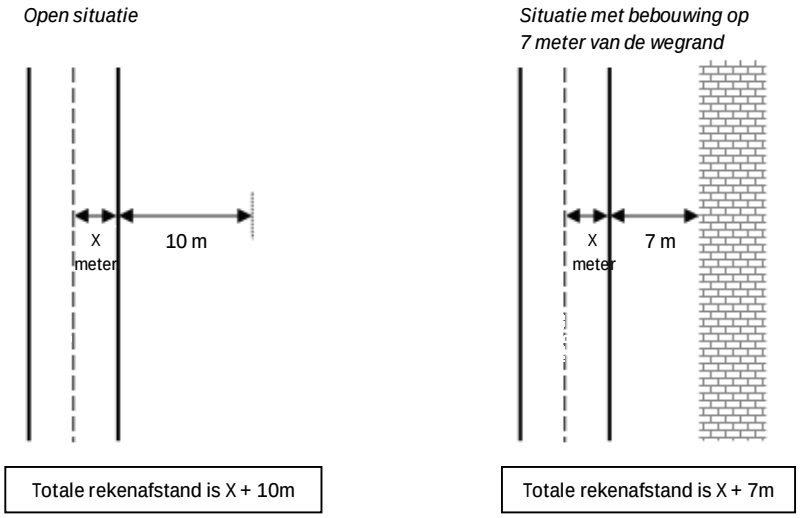
Bij luchtkwaliteitberekeningen moet van deze gegevens gebruik worden gemaakt.

Beoordelingslocaties
Vastgelegd is op welke plaatsen er geen luchtkwaliteit vastgesteld hoeft te worden (toepasbaarheidsbeginsel). Dit is onder andere het geval in gebieden waartoe leden van het publiek geen toegang hebben, op een arbeidsplaats als bedoeld in de Arbeidsomstandighedenwet 1998 en op de rijbaan en middenberm van een weg.

Ook is vastgelegd waar wel vaststelling van de luchtkwaliteit dient plaats te vinden. Bij wegen dienen de concentraties op maximaal tien meter van de wegrand bepaald te

worden ter toetsing aan de grenswaarden. Als de rooilijn van bebouwing dichter bij de weg is gelegen dan deze afstand, dient de afstand vanaf de wegrand tot de rooilijn aangehouden te worden. De berekende concentraties moeten representatief zijn voor een straatsegment van 100 meter lengte en een gebied van ten minste 200 m^2.

Figuur 4.2 Afstanden beoordelingspunten tot de wegas



Bij bedrijven (inrichtingen) moeten de concentraties bepaald worden vanaf de grens van het terrein van de inrichting. Binnen die grens (op het terrein van de inrichting) hoeft niet getoetst te worden aan de grenswaarden zoals opgenomen in Bijlage 2 van de Wet milieubeheer.

De luchtkwaliteit wordt beoordeeld op plaatsen waar significante blootstelling van mensen plaatsvindt (blootstellingscriterium). Het gaat om blootstelling gedurende een periode, die in vergelijking met de middelingstijd van de grenswaarde (jaar, etmaal, uur) significant is. Dit betekent dat op een plaats waar een burger langdurig wordt blootgesteld er getoetst moet worden aan de jaargemiddelde grenswaarden. Dit is onder meer het geval bij woningen, scholen en verzorgings/bejaardentehuizen. Op een plaats waar sprake is van een kortdurende blootstelling moet bijvoorbeeld getoetst worden aan de norm voor de uurgemiddelde concentratie NO_2. Dit is onder meer het geval bij stations, haltes voor het openbaar vervoer en parkeerterreinen.

Dubbeltellingcorrectie

De luchtkwaliteit rond wegen wordt in Nederland normaliter berekend door de bijdrage van het wegverkeer aan de concentraties verontreinigende stoffen in de lucht op te tellen bij de achtergrondconcentraties zoals die door het PBL worden bepaald. Voor stoffen waaraan het wegverkeer een bijdrage levert, leidt deze methode in de nabijheid (binnen ca. 3 kilometer) van snelwegen tot een overschatting ('dubbeltelling') van de concentraties. Dit ontstaat doordat de bijdrage van het snelwegverkeer ook in de door het PBL berekende achtergrondconcentraties is opgenomen. Deze overschatting in de berekende concentraties treedt op voor zowel PM_{10} als NO_2. Om een 'dubbeltelling' te voorkomen is het daarom gewenst om de achtergrondconcentratie te corrigeren (voor de bijdrage van de snelweg). Als in een onderzoek de bijdrage van een snelweg specifiek wordt berekend, mogen de berekende concentraties NO_2 en PM_{10} langs deze wegen worden gecorrigeerd voor dubbeltelling op basis van de door het Ministerie van VROM ter

beschikking gestelde kaarten voor dubbeltellingcorrectie. Zowel in CARII, Pluim Snelweg als GeoSTACKS zijn achtergrondconcentraties voor NO_2 en PM_{10} opgenomen die voor dubbeltelling gecorrigeerd zijn.

Zeezoutcorrectie
Concentraties van zwevende deeltjes (PM_{10}) die zich van nature in de lucht bevinden en niet schadelijk zijn voor de gezondheid van de mens mogen bij toetsing aan de grenswaarden buiten beschouwing worden gelaten. Per gemeente is een aftrek voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof gegeven. Voor de gemeente Almelo bedraagt deze correctie 3 µg/m^3. Voor het aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde fijn stof is bepaald dat deze in heel Nederland met 6 dagen verminderd mag worden.

Uurgemiddelde concentraties NO_2 en 24-uursgemiddelde concentraties PM_{10}
Voor toetsing aan de grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie NO_2 kan gebruik gemaakt worden van (statistische) relaties, op basis van metingen van het RIVM, tussen enerzijds de berekende jaargemiddelde concentratie NO_2 en de jaargemiddelde concentratie PM_{10}, en anderzijds het aantal keren dat de uurgemiddelde concentratie NO_2 en de 24-uursgemiddelde concentratie PM_{10} hoger is dan de grenswaarde.

Zoals uit deze in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 vastgelegde relaties blijkt, wordt het toegestane aantal overschrijdingen van de uurgemiddelde concentratie NO_2 van 200 µg/m^3 niet overschreden indien de berekende jaargemiddelde concentratie NO_2 lager is dan 82 µg/m^3.
Eveneens blijkt uit de genoemde Regeling dat het toegestane aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde concentratie PM_{10} van 50 µg/m^3 niet wordt overschreden indien de jaargemiddelde concentratie PM_{10} (zonder de correctie voor zeezout) niet hoger is dan 32,5 µg/m^3.

4.2.5 Toekomstige ontwikkelingen

De wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit is sterk in beweging. De meest relevante ontwikkelingen op dit moment zijn de nieuwe Europese richtlijn voor luchtkwaliteit en het Nationaal Samenwerkingsprogramma luchtkwaliteit (NSL).

Nieuwe Europese Richtlijn luchtkwaliteit
Op 11 juni 2008 is de nieuwe Europese richtlijn met betrekking tot luchtkwaliteit in werking getreden[5]. Een aantal elementen van deze nieuwe richtlijn, zoals de beoordelingsafstand voor NO_2 op maximaal 10 meter vanaf de rand van de weg, het toepasbaarheidsbeginsel en het blootstellingscriterium, is al geïmplementeerd in de Nederlandse regelgeving. De resterende elementen zullen binnen afzienbare tijd volgen. Daartoe is een wetsvoorstel ingediend, maar deze wetgeving is op dit moment nog niet van kracht. De verwachting is dat dit in juli 2009 het geval zal zijn.

Onderdeel van dit wetsvoorstel is de implementatie van de (nieuwe) normen voor $PM_{2.5}$. Er gaat voor de jaargemiddelde concentratie $PM_{2.5}$ een richtwaarde gelden van 25 µg/m^3 (die op 1 januari 2010 voor zover mogelijk is bereikt) en een grenswaarde van 25 µg/m^3 (met ingang van 1 januari 2015).

[5] Richtlijn 2008/50/EG van het Europees Parlement en de raad van 20 mei 2008 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa, Publicatieblad van de Europese Unie L 152 van 11 juni 2008.

Op dit moment zijn de beschikbare cijfers en onderzoeksmethoden nog met te veel onzekerheden omgeven om een goede berekening te kunnen maken voor $PM_{2,5}$. Vooralsnog mag echter worden aangenomen dat bij een norm van 25 µg/m^3 het beeld van overschrijdingen vergelijkbaar is met de huidige situatie van PM_{10}.

Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)
Binnen de kaders van de Wet luchtkwaliteit werken Rijk, provincies en gemeenten samen aan een Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) teneinde in gebieden waar de normen voor luchtkwaliteit niet tijdig worden gehaald (overschrijdingsgebieden) de luchtkwaliteit te verbeteren.

Het NSL bevat alle ruimtelijke ontwikkelingen (zoals infrastructuurprojecten) die 'in betekenende mate' bijdragen aan de luchtverontreiniging. Daarnaast zijn in het NSL ook alle maatregelen ter verbetering van de luchtkwaliteit opgenomen. Deze maatregelen, zowel rijksmaatregelen als lokale, meer gebiedsgerichte, maatregelen, moeten ervoor zorgen dat de verslechtering van de luchtkwaliteit door projecten die zowel 'in betekenende mate' als 'niet in betekenende mate' bijdragen, voldoende wordt gecompenseerd, en dat uiteindelijk overal wordt voldaan aan de grenswaarden.
In Nederland lukt dit niet op tijd en daarom heeft Nederland, met het NSL als onderbouwing, voor fijn stof (PM_{10}) vrijstelling en voor stikstofdioxide (NO_2) uitstel gevraagd van de tijdstippen waarop aan de grenswaarden moet worden voldaan. Deze zogenaamde derogatie is inmiddels verkregen[6] en zal tegelijkertijd met de nog niet geïmplementeerde elementen uit de nieuwe Europese richtlijn worden geïmplementeerd in de Nederlandse regelgeving. Dit zal tot gevolg hebben dat in plaats van uiterlijk in het jaar 2005 voor PM_{10} dan uiterlijk op 11 juni 2011 aan de grenswaarden moeten worden voldaan. Voor NO_2 zal in plaats van 2010 uiterlijk op 1 januari 2015 aan de grenswaarden moeten worden voldaan.

De definitieve vaststelling van het NSL wordt in de periode juli - september 2009 verwacht. Vanaf dat tijdstip zal een project/plan niet in betekenende mate bijdragen aan de luchtkwaliteit als de toename van de concentraties in de buitenlucht van zowel PM_{10} als NO_2 niet meer bedraagt dan 3% (is nu 1%) van de jaargemiddelde grenswaarde voor die stoffen. Dit komt dan overeen met een maximale toename van 1,2 µg/m³ voor de concentraties PM_{10} en NO_2. Daarnaast is er dan de mogelijkheid om een project dat in betekenende mate bijdraagt aan de luchtkwaliteit, indien dit is opgenomen in het NSL, doorgang te laten vinden.

4.3 Uitgangspunten voor de berekeningen

Het verkeer op de N307 zal in de komende jaren groeien en er wordt verwacht dat de groei dusdanig is, dat het verkeer niet kan worden afgewikkeld via de huidige verkeersbrug die 2x1 rijstroken telt. Door de oeververbinding aan te passen zal de verkeerssituatie wijziging. Dit kan gevolgen hebben voor de concentraties luchtverontreinigende stoffen langs betreffende wegen. De mogelijke effecten van de verkeersaantrekkende werking op de luchtkwaliteit zijn in dit onderzoek onderzocht.

In het onderzoek wordt er gekeken naar de mogelijke gevolgen voor de luchtkwaliteit die afkomstig zijn van het wegverkeer en daarnaast zijn de in de buurt gelegen vaarwegen (beroeps en recreatievaart) ook onderzocht.

[6] Beschikking van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 7 april 2009, C(2009) 2560

Het onderzoek is uitgevoerd voor het jaar 2020. Dit jaar wordt aangehouden om in het kader van deze MER studie de varianten te vergelijken. De reden hiervoor is dat de beoogde wijziging pas in het jaar 2020 worden gerealiseerd. In het kader van een ruimtelijk besluit moet het onderzoek worden uitgebreid.

4.3.1 Varianten

Voor de MER-studie zijn diverse varianten beschreven voor de oeververbinding. In dit onderzoek zijn drie varianten doorgerekend en vergeleken met de autonome situatie om zo de mogelijke verslechteringen van de luchtkwaliteit in beeld te brengen en te toetsen aan het wettelijke kader. Voor het luchtonderzoek zijn de volgende situaties berekend:

- 2020 autonome situatie;
1. 2020 Hoge brug;
2. 2020 Lage brug;
3. 2020 brug voor lokaal en langzaam verkeer en een tunnel voor doorgaand verkeer.

De varianten worden in de volgende 3 subparagrafen toegelicht.

In eerste instantie zijn er zes varianten ontworpen, drie aan de noordkant van de bestaande N307 en drie aan de zuidkant van de bestaande route. Voor dit onderzoek zijn alleen de noordelijk gelegen oeververbindingen doorgerekend, omdat deze verbindingen dichter bij gevoelige bestemmingen (woningen) zijn gesitueerd. In figuur 3 is de ligging van elke variant opgenomen.

Gezien het onderzoek 'een MER-studie' betreft het meerdere varianten, maar voor deze varianten zijn niet alle uitgangspunten tot in de detail bekend. Dat is de reden dat er op diverse punten met een worst case scenario wordt gerekend.

Hoge brug (variant 1)
De eerste variant is een variant met een hoge brug tussen de oevers. De doorvaarthoogte voor de schepen is maximaal 13 meter bij een gemiddeld waterpeil. Er is rekening gehouden met het ontwerp van de brug (doorsnede constructie), waardoor het verkeer op 14 meter boven maaiveld is gemodelleerd. In de MER-studie wordt er gesproken over twee varianten van de hoge brug.

Lage brug (variant 2)
Voor de variant 'Lage brug' is de verwachte doorvaarthoogte voor de scheepsvaart gesteld op maximaal 7 meter. Het verkeer zal 1 meter boven de doorvaarthoogte rijden en daarom is het verkeer op 8 meter hoogte gemodelleerd.

Tunnel en brug (variant 3)
De derde variant bevat een tunnel alsmede een brug. De tunnel dient voor het doorgaande (gemotoriseerd) verkeer en de brug is voor lokaal en langzaam verkeer. In overeenstemming met de provincie Flevoland is aangehouden dat vijftien procent van het totale verkeer gebruik maakt van de brug, de rest gaat via de tunnel. Omdat het nog niet geheel duidelijk is waar de tunnelmond wordt gesitueerd, is er vanuit gegaan dat in het model zonder schermen en hellende wegen wordt gerekend.

In alle drie de varianten verandert de huidige N307 in de N23 waarmee de snelheid op deze weg zal veranderen. De maximale snelheid in de autonome situatie bedraagt 80 kilometer per uur en zal in alle drie de varianten wijzigingen in 100 kilometer per uur in de drie varianten.

Rekenmodel
De berekeningen van de concentraties luchtverontreinigde stoffen in de lucht ten gevolge van de beoogde ontwikkeling zijn uitgevoerd met het programma GeoSTACKS (versie 1.13). Het rekengedeelte van dit programma is STACKS+ (2008.1), een door het Ministerie van VROM geaccrediteerd rekenprogramma voor berekeningen overeenkomstig de standaardrekenmethoden 1, 2 en 3 uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit. GeoSTACKS is een uitbreiding van het reeds bestaande STACKS+ met een geo-module welke is ontwikkeld ten behoeve van de invoer van bronnen en relevante gegevens.

Het rekenprogramma is in staat om de bijdragen van de verschillende bronsoorten met de bijbehorende standaardrekenmethoden in één berekening te combineren waardoor het bij uitstek geschikt is voor onderzoeken nabij snelwegen (SRM-2) en wegen met daarlangs bebouwing (SRM-1). De per bron berekende bijdragen aan de concentraties van stoffen worden op een beoordelingspunt bij elkaar opgeteld weergegeven, zodat een volledige toets aan de grenswaarden kan plaatsvinden.

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is vastgelegd op welke wijze het aantal dagen met overschrijding van de 24-uursgemiddelde grenswaarde voor PM_{10} wordt berekend. Dit wordt gedaan aan de hand van de jaargemiddelde concentratie middels een statistisch verband. De voorgeschreven formule is als volgt:

Indien $C > 31{,}2\ \mu g/m^3$:
$AD = 4{,}6128 \times C - 108{,}92$

Indien $16\ \mu g/m^3 <= C <= 31{,}2\ \mu g/m^3$:
$AD = 0{,}13401 \times (C - 31{,}2)^2 + 3{,}9427 \times (C - 31{,}2) + 35$

Met: C = jaargemiddelde concentratie zwevende deeltjes (PM_{10});
AD = het aantal dagen dat de 24-uursgemiddelde concentratie zwevende deeltjes (PM_{10}) hoger is dan 50 $\mu g/m^3$.

Uit deze formule volgt dat de 24-uursgemiddelde grenswaarde 35 keer wordt overschreden bij een berekende jaargemiddelde concentratie van 31,2 $\mu g/m^3$. Betreffende concentratie is dus de maximale jaargemiddelde concentratie waarbij geen overschrijding van de 24-uursgemiddelde norm plaatsvindt. Rekening houdend met de zeezoutaftrek van 6 dagen overschrijding van de 24-uursgemiddelde grenswaarde is het jaargemiddelde equivalent van het maximum toegestane aantal overschrijdingen van de 24-uursgemiddelde concentratie 32,5 $\mu g/m^3$.

4.3.2 Wegverkeer

De huidige N307 zal worden vervangen door de N23. Veranderingen aan de weg zullen het mogelijk maken dat de maximale snelheid van 80 kilometer per uur naar 100 kilometer per uur zal gaan. Mede door deze wijziging voldoet de brug niet meer aan de eisen en de standaarden van de toekomst. In deze MER-studie zijn diverse varianten bekeken en worden getoetst aan diverse eisen zoals milieu.

De verkeersgegevens zijn aangeleverd door de gemeente Kampen (uit het DHV-verkeermodels Zwolle-Kampen, 2009). In de autonome situatie gaat er in 2020 over de weg en brug zo'n 24.930 voertuigen rijden. Voor de plansituatie is in alle drie de varianten gerekend met 42.727 voertuigen ter hoogte van de oeververbinding. In de varianten 1 en 2 gaat al het verkeer over de brug; in variant 3 is de verwachting dat 85% van het verkeer

via de tunnel wordt geleid, omdat dit de doorgaande route is. De overige 15 % bestaat uit lokaal verkeer en zal over de brug rijden. In tabel 4.2. zijn de verkeersintensiteiten weergegeven.

Tabel 4.2 etmaalintensiteiten wegverkeer 2020

weg/variant 2020 (intensiteiten)	Autonoom	Variant hoge brug	Variant lage brug	Variant tunnel en brug
Slaper	100	100	100	100
Nieuwendijk	6420	6420	6420	6420
Ontsluitingsweg deelgebied 3	1280	1280	1280	1280
N764(N50/aantsluiting station)	19340	19340	19340	19340
Europa allee	15370	15370	15370	15370
N764(brug over de IJssel)	18100	18100	18100	18100
N50 (Kampen Zuit/H'broek)	32220	32220	32220	32220
N50 (Kampen Zuid/ Kampen Noord)	31980	31980	31980	31980
N23 (thv Roggebot)	24930	42727	42727	
N23 (thv Roggebot) 85% tunnel				36318
N23 (thv Roggebot) 15% brug				6409

De voertuigverdeling en de intensiteiten zijn aangeleverd door de Provincie Overijssel in de vorm van verkeersmodel Zwolle – Kampen (DHV, 2009). Deze voertuigverdeling is terug te vinden in bijlage 1 (invoergegevens).

4.3.3 Scheepvaart

In het onderzoek is de scheepvaart meegenomen. De reden voor het meenemen van de scheepvaart is dat de oeververbinding over de scheiding loopt van het Ketelmeer en het Drontermeer. De twee meren worden met elkaar verbonden door middel van de Roggebotsluis. Deze sluis ligt naast en onder de te onderzoeken brug. Het vaarwater betreft een
doorvaartroute voor het scheepsverkeer. De sluis zorgt voor een extra bijdrage van de luchtkwaliteit, omdat de schepen hier stoppen en weer optrekken en een gedeelte van de route stationair de motor laten draaien (gedurende de werking van de schutsluis). Deze locatie heeft direct invloed op de luchtkwaliteit op en rond de brug en is daarom meegenomen in de modellering.

Voor het bepalen van het scheepvaartverkeer is er gebruik gemaakt van gegevens van de provincie Overijssel voor de beroepsscheepvaart en "memo Rijkswaterstaat" voor de recreatievaart". Deze memo is opgesteld in samenwerking met de Provincie Overijssel. In deze memo's zijn de jaar telgegevens en prognose voor 2020 opgenomen. Deze verkeersintensiteiten zijn omgerekend (/365 dagen per jaar) omgerekend naar een etmaalintensiteit. In tabel 4.3 zijn etmaalintensiteiten voor de recreatie- en beroepsvaart weergegeven per etmaal.

Tabel 4.3 etmaalintensiteiten scheepsvaart 2020

	AO		Plan	
	beroeps	recreatie	beroeps	recreatie
Bypass	0	0	0	55
IJssel	36	31	36	43
Drontermeer onder	6	83	6	84
Drontermeer boven	6	83	6	66

De scheepvaartintensiteiten in de plansituatie wijken af, omdat er in de plansituatie rekening is gehouden met de realisatie van een bypass voor recreatiescheepvaart tussen het Drontermeer en de IJssel.

Beroepsvaart
Op de website van Rijkswaterstaat (www.rijkswaterstaat.nl) staat aangegeven welke CEMT-klasse en welke schepen toestemming hebben om te varen op een bepaald stuk vaarweg. Het Ketelmeer, Drontermeer en de verbinding door de Roggebotsluis aangemerkt als een CEMT-klasse V. In dit onderzoek is er vanuit gegaan dat alle beroepsscheepsvaart in deze CEMT-klasse valt.

TNO heeft een onderzoek uitgevoerd naar de emissiefactoren van verschillende schepen (beroepsscheepvaart). In het 'Luchtkwaliteitonderzoek Amsterdam-Rijnkanaal voor de jaren 2007, 2010, 2015 en 2020 (rapportnr. 2008-U-R0962/B), TNO Bouw en ondergrond, oktober' staan in bijlage D de emissiefactoren voor de diverse scheepsklassen. Hierin wordt ook onderscheid gemaakt in schepen die vol beladen zijn en schepen die geen lading hebben. Voor dit onderzoek is de worst case benadering gekozen van volle schepen (M8-klasse), omdat deze schepen meer emissie genereren. In tabel 4.4 zijn de emissiefactoren weergegeven.

Tabel 4.4: Emissiefactor schepen CEMT-klasse V

CEMT klasse V Emissiefactor M8 Volgeladen	g/km/vt	
	NOx	PM_{10}
2020	490.049	16.994

Een vaarweg lijkt qua verspreiding van de stoffen in de lucht het meest op vrachtwagen gebruikmakend van een snelweg. De doorgaande scheepvaart wordt door middel van een snelweg en brontype lijn gemodelleerd. De scheepvaart komt qua emissie het meest overeen met zware vrachtwagen met een snelheid van 100 km/h. Op www.vrom.nl staan de uitgangspunten voor de emissies van wegverkeer. In tabel 4.5 zijn de emissiefactoren van het zwaar vrachtverkeer weergegeven.

Tabel 4.5 Emissiefactoren zwaar vrachtverkeer

2020	emissie factoren zw	Snelweg
	NOx	1,96 g/km/vt
	PM_{10}	0,0889 g/km/vt

Om de verhouding tussen de vrachtwagens en scheepvaart te berekenen, is bepaald aan hoeveel vrachtwagens 1 schip gelijk staat (qua emissie). De emissiefactor van een grote M8-klasse schepen (bijv. grote Rijnaak) is gedeeld door de emissiefactor van de vrachtwagen. De uitkomst geeft een verhouding aan hoeveel vrachtwagens er qua emissie overeenkomen met één schip. Dit wordt uitgedrukt in vrachtwagenequivalenten. In tabel 4.6 is aangegeven de verhouding tussen één schip en hoeveel (zware) vrachtwagens hiervoor dienen te rijden.

Tabel 4.6 Omreken beroepsvaart naar vrachtwagens (equivalenten)

dus 1 schip staat gelijk aan:	
250	zware vrachtwagens NOx
191,2	zware vrachtwagens PM_{10}

In tabel 4.7 is het aantal vrachtwagenequivalenten dat per etmaal (afgeleid van het aantal beroepsschepen per etmaal) de Roggebotsluis passeert weergegeven. Voor NOx en PM_{10} zit een klein verschil tussen het aantal vrachtwagenequivalenten per dag. In het geoSTACKS model is het aantal vrachtwagenequivalenten voor NOx ingevoerd (ongunstig scenario) in zowel de autonome als plansituatie.

Tabel 4.7 Aantal vrachtwagens per etmaal (vrachtwagenequivalenten)

per etmaal	(verhouding)
vrachwagens NOx	vrachtwagen PM_{10}
1547	1183

Voor de modellering s de hoogst berekende vrachtwagenequivalent aangehouden. De vrachtwagenequivalenten voor de overige vaarroutes in de buurt van de te realiseren oeververbinding zijn opgenomen in tabel 4.8 voor de beroepscheepvaart. Deze zijn op dezelfde manier berekend als hiervoor uitgelegd.

Tabel 4.8 Vrachtwagenequivalenten overig beroepsscheepsvaartroutes.

vrachtwagenequivalenten	AO	Plan
	beroepsvaart	beroepsvaart
Bypass	0	0
IJssel	4157	4157
Drontermeer onder	1547	1547
Drontermeer boven (Roggebotsl.)	1547	1547

Recreatie scheepvaart

Witteveen+Bos heeft onderzoek uitgevoerd naar de emissies van recreatievaart. In rapportage van de gemeente Delft: "Luchtkwaliteit door scheepvaart - Delftse Schie" (Witteveen+Bos, 4 mei 2007) zijn emissiefactoren voor recreatie scheepvaart opgenomen. In dit rapport wordt onderscheid gemaakt tussen vaartuigen met een benzinemotor en een dieselmotor. De verhouding is 20% benzine en 80% diesel motoren. De gewogen emissiefactoren van de recreatieverkeer zijn vergeleken met de emissiefactoren van zwaar vrachtverkeer bij 100 kilometer over een snelweg. In tabel 4.9 zijn de emissiefactoren aangegeven voor de recreatievaart.

Tabel 4.9 Emissiefactoren recreatie volgens aangegeven rapportage

	totaal benzinemotoren	totaal dieselmotoren	Σ recreatievaart
	emissie	emissie	Emissie (gewogen)
	[g/km/voertuig]	[g/km/voertuig]	[g/km/voertuig]
NOx	7,6	28,8	24,6
PM_{10}	3,3	2,6	2,7

Om de verhouding tussen de vrachtwagens en recreatiescheepvaart te berekenen, is bepaald aan hoeveel vrachtwagens 1 recreatieschip gelijk staat (qua emissie). De emissiefactor van NOx voor de recreatievaart (tabel 4.9) is gedeeld door de emissiefactor van de vrachtwagen voor NOx (voor PM_{10} hetzelfde principe). De uitkomst geeft een verhouding aan hoeveel vrachtwagens er qua emissie overeenkomen met één schip. Dit wordt uitgedrukt in vrachtwagenequivalenten. In tabel 4.10 is aangegeven de verhouding tussen één schip en hoeveel (zware) vrachtwagens hiervoor dienen te rijden.

Tabel 4.10 Omreken recreatieschip naar vrachtwagen (vrachtwagenequivalenten)

dus 1 recreatieschip staat gelijk aan:	gewogen
12,55	zware vrachtwagens NOx
30,37	zware vrachtwagens PM_{10}

In tabel 4.11 is het aantal vrachtwagenequivalenten dat per etmaal (afgeleid van het aantal recreatieschepen per etmaal) de Roggebotsluis passeert weergegeven. Voor NOx en PM_{10} zit een klein verschil tussen het aantal vrachtwagenequivalenten per dag. In het geoSTACKS model is het aantal vrachtwagenequivalenten voor PM_{10} aangehouden (ongunstig scenario) in zowel de autonome als plansituatie. De uitkomst is de vrachtwagenequivalent per etmaal die representatief zijn voor de vaarroute ter hoogte van de Roggebotluis (zie tabel 4.11).

Tabel 4.11Aantal vrachtwagenequivalenten per etmaal

	vrachtwagenequivalent NO_x	vrachtwagenequivalent PM_{10}
AO	1045	2528
Plan	830	2008

In het model is de hoogst berekende vrachtwagenequivalent ingevoerd. De vrachtwagen-equivalenten voor de overige vaarroutes in de buurt van de te realiseren oeververbinding zijn opgenomen in tabel 4.12 voor de recreatiescheepvaart.

Tabel 4.12 Vrachtwagenequivalenten overig recreatiescheepsroutes

vrachtwagenequivalenten	AO	Plan
	recreatievaart	recreatievaart
Bypass	0	1664
IJssel	947	1312
Drontermeer onder	2528	2538
Drontermeer boven (Roggebotsl.)	2528	2008

Totaal scheepvaartequivalenten

In tabel 4.13 zijn de maatgevende vrachtwagenequivalenten van de beroepsvaart en recreatievaart bij elkaar opgeteld. Voor de berekeningen zijn de hoogst mogelijk berekende equivalenten bij elkaar opgeteld. Deze equivalenten zijn in het model ingevoerd.

Tabel 4.13 Vrachtwagenequivalenten totaal (beroeps- + recreatievaart)

vrachtwagenequivalenten	AO	Plan
	totaal	totaal
Bypass	0	1664
IJssel	5104	5469
Drontermeer onder	4075	4085
Drontermeer boven (Roggebotsl.)	4075	3554

4.3.4 Berekenen stationair draaiende motoren van het scheepvaartverkeer t.h.v. de Roggebotsluis

Bij de Roggebotsluis is het niet mogelijk voor de scheepvaart om direct door te varen. Bij en in de sluis liggen schepen stil met stationair draaiende motoren. Er is aangenomen dat de schepen gemiddeld één kwartier nodig hebben om door de sluis te varen. Op het moment dat een schip in de sluis stil ligt, is er sprake van een stationair draaiende motor en dat wordt gemodelleerd met behulp van een puntbron. In Geostacks zijn de stationair draaiende motoren van de schepen, ter hoogte van de sluis, als drie puntbronnen gemodelleerd en verdeeld over de sluis (begin, midden en eind).

Beroepsvaartuigen
De emissies voor het beroepsverkeer komen uit tabel 4.4. In de rapportage 'Luchtkwaliteitonderzoek Amsterdam-Rijnkanaal voor de jaren 2007, 2010, 2015 en 2020 (rapportnr. 2008-U-R0962/B), TNO Bouw en ondergrond, oktober' staat het vermogen van de schepen. Voor dit onderzoek is dit vermogen als referentie gebruikt. In tabel 4.4 zijn de emissies voor de beroepsvaart terug te vinden. Bij zowel beroepsvaart als recreatievaart is de aanname gedaan dat de gemiddelde lig tijd in de sluis is 15 minuten, dus emitteert een vaartuig 900 seconden lang. In tabel 4.14 is de emissie voor NO_x weergegeven en in tabel 4.15 is de emissie voor PM_{10} weergegeven.

Tabel 4.14: Parametertabel beroepsvaart NO_x

NOx puntbron	vt/ etmaal	tijd (sec)	tijd (uur)	vermogen (kw)	emissie g/kwh	emissie g/uur	emissie kg/sec
Roggebotsluis	6	900	0,25	1145	12,4	14198	0,003944

De totale emissie van alle beroepsvaart per etmaal is voor NO_x (6*900*0,003944) =21,958 kg (0,00025 kg/sec).

Tabel 4.15: Parametertabel beroepsvaart PM_{10}

PM_{10} puntbron	vt/ etmaal	tijd (sec)	tijd (uur)	vermogen (kw)	emissie g/kwh	emissie g/uur	emissie kg/sec
Roggebotsluis	6	900	0,25	1145	0,44	503,8	0,00014

De totale emissie van alle beroepsvaart per etmaal is voor PM_{10} (6 *900*0,00014)= 0,7557 kg (0,0000087 kg/sec).

Aangezien er door de Roggebot keersluis niet alleen beroepsvaart manoeuvreert, wordt de uitstoot van het recreatievaart hierbij opgeteld.

Recreatievaartuigen
In de rapportage van de gemeente Delft: "Luchtkwaliteit door scheepvaart - Delftse Schie" (Witteveen+Bos, 4 mei 2007)" zijn emissiefactoren voor recreatiescheepvaart opgenomen. In tabel 4.4 is terug te lezen dat de scheepvaartintensiteiten in de autonome situatie en toekomstige situatie verschillen voor het recreatieverkeer. Voor zowel de autonome en de plansituatie is een emissie berekend.

Autonome situatie
De emissie van de recreatievaart dat door de sluis vaart voor de autonome situatie is in tabel 4.16 (NOx) en 4.17 (PM_{10}) weergegeven.

Tabel 4.16 parametertabel recreatievaart NO_x Autonoom

AO NOx puntbron (recreatie)	vt/etmaal	tijd (sec)	tijd (uur)	vermogen (kw)	emissie g/uur	emissie kg/sec
Benzine	17	900	0,25	60	68,3	1,89722E-05
Diesel	67	900	0,25	60	259	7,19444E-05

De totale emissie van alle recreatievaart met benzinemotor per etmaal is voor NO_x (17 * 900*0.00001897) =0, 290 kg (0,000003359 kg/sec).

De totale emissie van alle recreatievaart met dieselmotor per etmaal is voor NO_2 (67 * 900*0.000000719=) 0,431 kg (0,000004991 kg/sec).

Tabel 4.17 parametertabel recreatievaart PM_{10} Autonoom

AO PM_{10} puntbron (recreatie	vt/etmaal	tijd (sec)	tijd (uur)	vermogen (kw)	emissie g/uur	emissie kg/sec
Benzine	17	900	0,25	60	29,3	8,13889E-06
Diesel	67	900	0,25	60	23	6,38889E-06

De totale emissie van alle recreatievaart met benzinemotor per etmaal is voor PM_{10} (17 * 900*0,0000081=) 0,122 kg (0,000001416 kg/sec).

De totale emissie van alle recreatievaart met dieselmotor per etmaal is voor PM_{10} (67 * 900*0,0000064=) 0,383 kg (0,00000443 kg/sec).

Toekomstige situatie
De emissie van de recreatievaart dat door de sluis vaart voor de toekomstige of plansituatie is in tabel 4.18 (NOx) en 4.19 (PM_{10})weergegeven.

Tabel 4.18: parametertabel recreatievaart NO_x Plan

Plan NOx puntbron (recreatie)	vt/etmaal	tijd (sec)	tijd (uur)	vermogen (kw)	emissie g/uur	emissie kg/sec
Benzine	13	900	0,25	60	68,3	1,89722E-05
Diesel	53	900	0,25	60	259	7,19444E-05

De totale emissie van alle recreatievaart met benzinemotor per etmaal is voor NO_x (13 * 900*0.000018972) =0,2864 kg (0,00000331 kg/sec).

De totale emissie van alle recreatievaart met dieselmotor per etmaal is voor NO_2 (53 * 900*0.000000719=) 0,343 kg (0,000003972 kg/sec).

Tabel 4.19: parametertabel recreatievaart PM_{10} Plan

Plan PM_{10} puntbron (recreatie	vt/etmaal	tijd (sec)	tijd (uur)	vermogen (kw)	emissie g/uur	emissie kg/sec
Benzine	13	900	0,25	60	29,3	8,13889E-06
Diesel	53	900	0,25	60	23	6,38889E-06

De totale emissie van alle recreatievaart met benzinemotor per etmaal is voor PM_{10} (13 * 900*0,0000081=) 0,097 kg (0,000001121 kg/sec).

De totale emissie van alle recreatievaart met dieselmotor per etmaal is voor PM_{10} (53 * 900*0,0000064=) 0,305 kg (0,000003527 kg/sec).

Totale emissie beroepsvaart en recreatievaart
Voor de totale emissie wordt de beroepsvaart en de twee soorten recreatievaart bij elkaar opgeteld (tabel 4.20).

Tabel 4.20: opsomming emissies

Snelheidstypering CARII	GeoSTACKS
Stagnerend stadsverkeer (< 15 km/h)	13 km/h
Normaal stadsverkeer (15 - 30 km/h)	22.5 km/h
Stadsverkeer met minder congestie (30 - 45 km/h)	37.5 km/h
Buitenweg algemeen (60 km/h)	60 km/h

Wanneer er een SRMII-weg wordt gemodelleerd, wordt er gebruik gemaakt van de maximum snelheid die geldend is voor een wegvak.

Bomen
De aanwezigheid van bomen direct langs de weg is van invloed op de berekende concentraties langs een wegvak. Voor bomenfactor is bepaald per wegvak en is terug te vinden in bijlage 2 'invoergegevens'.

Ruwheidslengte
De ruwheidslengte wordt jaarlijks vastgesteld door het KNMI en door het Ministerie van VROM verplicht gesteld bij het doen van luchtkwaliteitberekeningen. De ruwheidslengte is in de regel een getal tussen de 0 (vrijwel geen obstakels) en 1 (veel bebouwing). Bij een ruwheidslengte van 0,01 vind een vrijwel ongehinderde verspreiding (verdunning) plaats, bij een ruwheidslengte van 1 treedt extra turbulentie op waardoor een betere verdunning plaatsvindt. De ruwheidslengte wordt door het KNMI vastgesteld op de rasterpunten van een kilometer-bij-kilometer-grid. Aangezien het onderzoeksgebied uit meerdere van degelijke kilometer-bij-kilometer-vlakken bestaat, betekent dit voor het model dat gebruikt is voor de berekeningen, dat er verschillende ruwheidlengten gelden. Omdat per berekeningsvariant slechts één ruwheidslengte kan worden gehanteerd, is ervoor gekozen om bij de berekening voor alle beoordelingspunten uit te gaan van een ruwheidslengte van 0,03. In het gebied waar de beoordelingspunten zijn gelegen bestaat voor een groot deel uit onbebouwde omgeving of landelijk gebied en kent een lage ruwheidslengte waardoor de verspreiding van de concentraties vrij kan plaatsvinden. In dit onderzoek is door de vrije verspreiding van de concentraties sprake van een worst-case-berekening.

Algemene invoergegevens
Voor de berekening dienen ook een aantal algemene rekenparameters te worden ingevoerd. De in dit onderzoek gehanteerde parameters zijn in onderstaande tabel weergegeven:

Tabel 4.22 Gehanteerde algemene invoergegevens GeoSTACKS

Referentiejaar NO_2 en PM_{10}	2020
GCN referentiepunt	Mid bronnen
Rekenperiode	1995 - 1999
Ruwheidslengte	0,03

4.4 Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten weergegeven van de concentraties op de in het model opgenomen beoordelingspunten. GeoSTACKS berekend op betreffende punten de invloed van het verkeer. De bijdragen van alle bronnen worden op elk beoordelingspunt bij elkaar opgeteld. De berekende resultaten voor de componenten NO_2 (stikstofdioxide) en PM_{10} (fijn stof) zijn inzichtelijk gemaakt voor het jaar 2020.

De ligging van de ontvangerspunten is terug te vinden in figuur 2.

4.4.1 NO_2 (Stikstofdioxide)

In bijlage 2 zijn de berekeningsresultaten langs de onderzochte wegvakken weergegeven voor NO_2 in het jaar.

Tabel 4.23 Jaargemiddelde concentratie NO_2 in $\mu g/m^3$ (2020)

NO_2	2020			
Toetsingspunt	autonoom	Variant hoge brug	Variant lage brug	Variant tunnel en brug
1 Slaper	11,16	11,16	11,16	11,16
2 Slaper	11,12	11,12	11,12	11,12
3 Nieuwendijk	11,41	11,41	11,41	11,41
4 Nieuwendijk	11,22	11,22	11,22	11,22
5 Europa Allee	12,92	12,92	12,92	12,92
6 Europa Allee	12,38	12,38	12,38	12,38
8 N764	14,77	14,77	14,77	14,77
7 N764	15,53	15,52	15,52	15,52
9 N50 (ZK-Hb)	15,80	15,80	15,80	15,80
10 N50 (ZK-Hb)	14,70	14,70	14,70	14,71
11 N50 (NK-ZK)	16,78	16,78	16,78	16,78
12 N50 (NK-ZK)	15,78	15,78	15,78	15,78
13 N23	15,56	18,31	18,32	18,47
14 N23	15,09	17,57	17,58	17,47
15 N23	18,82	17,29	17,84	18,34
16 N23	18,70	17,99	18,86	19,96
17 N23	21,08	19,77	20,33	20,38
18 N23	22,12	21,59	22,43	22,26
19 N23	20,86	19,37	19,88	20,99
20 N23	20,30	19,57	20,31	*
21 Op brug	18,63	22,60	23,67	23,65
22 Op brug	17,62	18,85	19,77	20,18
23 West oever	15,11	17,96	18,97	20,32
24 West oever	16,29	16,76	17,63	24,37
25 Oost oever	19,24	20,19	21,21	22,51
26 Oost oever	18,42	19,44	20,43	26,98
27 uitmonding tunnel Oost	18,46			25,43
28 uitmonding tunnel Oost	16,25			24,09
29 uitmonding tunnel West	19,24			23,22
30 uitmonding tunnel West	18,23			22,60
GRENSWAARDE	40	40	40	40

* punt 20 is niet berekend is variant tunnel en brug, omdat op deze locatie nu op de brug ligt.

Per jaar mag de uurgemiddelde concentratie NO_2 van 200 µg/m^3 niet meer dan 18 keer worden overschreden. Op basis van de formules in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit (bijlage 1, 3e) en uit een door TNO uitgevoerde analyse (Wesseling, 2006), kan worden geconcludeerd dat meer dan 18 overschrijdingen van de uurnorm statistisch plaatsvinden bij een jaargemiddelde concentratie NO_2 van 82 µg/m^3 of hoger. Geen van de in dit onderzoek berekende jaargemiddelde concentraties NO_2 komt boven betreffende concentratie en om deze reden kan geconcludeerd worden dat overschrijding van de uurgemiddelde norm in de onderzochte jaren niet voor zal komen.

4.4.2 PM10 (Fijn stof)

In bijlage 2 zijn de berekeningsresultaten langs de onderzochte wegvakken weergegeven voor PM_{10}. De correctie voor zeezout (3 µg/m^3) is hierin reeds opgenomen.

Tabel 4.24 Jaargemiddelde concentratie PM10 in mg/m3 (inclusief zeezoutcorrectie) (2020)

PM_{10}	2020			
Toetsingspunt	autonoom	Variant hoge brug	Variant lage brug	Variant tunnel en brug
1 Slaper	17,58	17,58	17,58	17,58
2 Slaper	17,57	17,57	17,57	17,57
3 Nieuwendijk	17,62	17,62	17,62	17,66
4 Nieuwendijk	17,61	17,61	17,61	17,61
5 Europa Allee	18,21	18,21	18,21	18,21
6 Europa Allee	18,14	18,14	18,14	18,14
7 N764	18,62	18,62	18,62	18,62
8 N764	18,70	18,69	18,69	18,70
9 N50 (ZK-Hb)	18,49	18,49	18,49	18,49
10 N50 (ZK-Hb)	18,28	18,28	18,28	18,28
11 N50 (NK-ZK)	18,70	18,70	18,70	18,70
12 N50 (NK-ZK)	18,47	18,47	18,47	18,47
13 N23	18,18	18,78	18,78	18,82
14 N23	18,29	18,95	18,95	18,95
15 N23	18,85	18,48	18,60	18,70
16 N23	19,01	18,68	18,85	19,07
17 N23	20,13	19,70	19,82	19,85
18 N23	20,30	19,93	20,09	20,09
19 N23	18,92	18,55	18,66	18,88
20 N23	18,97	18,66	18,80	*
21 Op brug	18,62	20,41	20,63	20,62
22 Op brug	18,44	19,48	19,71	19,91
23 West oever	18,25	18,70	18,94	19,17
24 West oever	18,51	18,58	18,81	20,16
25 Oost oever	20,78	18,79	19,00	19,29
26 Oost oever	19,71	18,75	19,00	20,32
27 uitmonding tunnel Oost	18,97			19,94
28 uitmonding tunnel Oost	18,53			20,08
29 uitmonding tunnel West	18,75			19,84
30 uitmonding tunnel West	18,54			20,34
GRENSWAARDE	40	40	40	40

* punt 20 is niet berekend is variant tunnel en brug, omdat op deze locatie nu op de brug ligt.

Het aantal dagen met overschrijding van de 24-uursgemiddelde grenswaarde fijn stof (50 µg/m^3) is berekend met behulp van de formule welke is opgenomen in paragraaf 4.3. Het berekende aantal dagen is weergegeven in onderstaande tabel. Het aantal dagen is hierin reeds voor zeezout gecorrigeerd met 6 dagen.

Tabel 4.25 Overschrijdingsdagen voor PM10 (2020)

etmaaldagen	2020			
Toetsingspunt	autonoom	Variant hoge brug	Variant lage brug	Variant tunnel en brug
1 Slaper	7	7	7	7
2 Slaper	7	7	7	7
3 Nieuwendijk	7	7	7	7
4 Nieuwendijk	7	7	7	7
5 Europa Allee	7	7	7	7
6 Europa Allee	7	7	7	7
7 N764	7	7	7	7
8 N764	7	7	7	7
9 N50 (ZK-Hb)	7	7	7	7
10 N50 (ZK-Hb)	7	7	7	7
11 N50 (NK-ZK)	7	7	7	7
12 N50 (NK-ZK)	7	7	7	7
13 N23	7	7	7	7
14 N23	7	7	7	7
15 N23	7	7	7	7
16 N23	7	7	7	7
17 N23	8	8	8	8
18 N23	8	8	8	8
19 N23	7	7	7	7
20 N23	7	7	7	
21 Op brug	7	8	9	9
22 Op brug	7	8	8	8
23 West oever	7	7	7	7
24 West oever	7	7	7	8
25 Oost oever	9	7	7	7
26 Oost oever	8	7	7	8
27 uitmonding tunnel Oost	7			8
28 uitmonding tunnel Oost	7			8
29 uitmonding tunnel West	7			8
30 uitmonding tunnel West	7			8
Grenswaarden	35	35	35	35

Uit tabel 4.25 blijkt dat er nergens het aantal dagen van de 24-uursgemiddelde grenswaarde fijn stof (50 µg/m^3) wordt overschreden.

4.5 Beoordeling en conclusie

In deze paragraaf zijn de in de vorige paragrafen gepresenteerde berekeningsresultaten beoordeeld en is de eindconclusie geformuleerd.

4.5.1 Stikstofdioxide

In de beoordelingsjaar 2020 worden de grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie NO_2 op geen van de plekken overschreden.

Wanneer de verschillende varianten worden onderscheiden, valt op dat ter hoogte van de te realiseren oeververbinding de concentraties in variant hoge brug iets lager uitvallen dan in de varianten lage brug en variant tunnel en brug. In variant tunnel en brug zijn hogere concentraties berekend voor NO_2 ter hoogte van de tunnelmonden.

Ook het aantal dagen met overschrijding van de grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie NO_2 (220 µg/m^3 plandrempel voor de rijkswegen, 200 µg/m^3 grenswaarde voor de overige wegen) is in geen enkele situatie hoger dan toegestaan. Het aantal dagen met overschrijding is in alle onderzochte gevallen 0.

4.5.2 Fijn stof

De grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie PM_{10} wordt op geen enkel beoordelingspunt overschreden, ongeacht de beoordelingsvariant . Hetzelfde geldt voor het aantal dagen dat de 24-uursgemiddelde concentratie PM_{10} hoger is dan 50 µg/m^3; het aantal dagen overschrijdt op geen enkele onderzochte locatie het wettelijk toegestane aantal van 35 dagen.

Wanneer de verschillende varianten worden onderscheiden, valt op dat ter hoogte van de te realiseren oeververbinding de concentraties in variant hoge brug iets lager zijn dan in de varianten lage brug. De verschillen tussen de varianten zijn kleiner voor PM_{10} dan voor NO_2. In variant tunnel en brug zijn hogere concentraties berekend voor PM_{10} ter hoogte van de tunnelmonden.

4.5.3 Overige stoffen

Voor de luchtverontreinigende stoffen zwaveldioxide, lood, koolmonoxide en benzeen zijn ook grenswaarden opgenomen in de Wet milieubeheer. Deze stoffen zijn in dit onderzoek niet onderzocht. Uit reeds uitgevoerde luchtkwaliteitonderzoeken door onder meer TNO-MEP (rapport R2004/582), alsmede uit de Memorie van Toelichting bij het wijzigings-voorstel Wm (kamerstuk 30 489, 2006), blijkt dat de grenswaarden voor betreffende luchtverontreinigende stoffen nu niet, en naar verwachting ook niet in de toekomst, zullen worden overschreden.

4.5.4 Conclusie

Uit de luchtkwaliteitberekeningen blijkt dat de wettelijke grenswaarden voor PM_{10} en NO_2 in de onderzochte varianten in 2020 op geen enkel beoordelingspunt worden overschreden.

4.6 Bijlagen

5 Deelonderzoek externe veiligheid: QRA Hanzelijn

5.1 Inleiding

De provincie Overijssel, de gemeente Kampen en de provincie Flevoland zijn voornemens om voor het stedelijk netwerk Zwolle - Kampen een integrale gebiedsontwikkeling te realiseren: het project IJsseldelta. De IJsseldelta-Zuid richt zich op het gebied tussen Kampen, de IJssel en het huidige Drontermeer en combineert het vergroten van de veiligheid tegen overstromen, de realisatie van de Hanzelijn, de opwaardering van de N50 naar A50 en de regionale woningbouwopgave.

Om de ontwikkelingen in IJsseldelta-Zuid (de woningbouw en infrastructuur, aanleg van de bypass en waterkeringen, recreatie zoals de jachthaven, dagstrand, ligplaatsen, oeververbinding en de natuur) planologisch te regelen, moet een nieuw bestemmingsplan worden opgesteld voor het gehele gebied IJsseldelta-Zuid. Aangezien de vast te leggen activiteiten m.e.r.-(beoordelings)plichtig zijn, dient de bestemmingsplanprocedure te worden gekoppeld aan de m.e.r. procedure (procedure van de milieueffectrapportage).

Ten behoeve van de MER (besluit-milieueffectrapport) zijn diverse deelonderzoeken noodzakelijk, waaronder een onderzoek naar het aspect externe veiligheid. Dit onderzoek richt zicht op het voornemen om 1100 cq. 1265 woningen te realiseren in de nabijheid van de Hanzelijn.

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Hanzelijn vormt een risico voor aanwezige personen in de omgeving. Door de voorgenomen ontwikkeling neemt dat risico toe. In dit onderzoek worden een kwantitatieve berekening (QRA) uitgevoerd naar de toename van het externe veiligheidsrisico ten gevolge van de ontwikkeling van het plangebied.

Figuur 5.1 laat de ligging van de ontwikkeling zien (rood omlijnd).

Figuur 5.1 Het plangebied

De berekening is uitgevoerd met het RBMII-rekenpakket, versie 1.3.0 Build 274.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het beleidskader voor externe veiligheid besproken. Vervolgens gaat hoofdstuk 3 in op de uitgangspunten van het uitgevoerde onderzoek. In hoofdstuk 4 worden de resultaten en conclusies van de berekening gepresenteerd.

5.2 Beleidskader

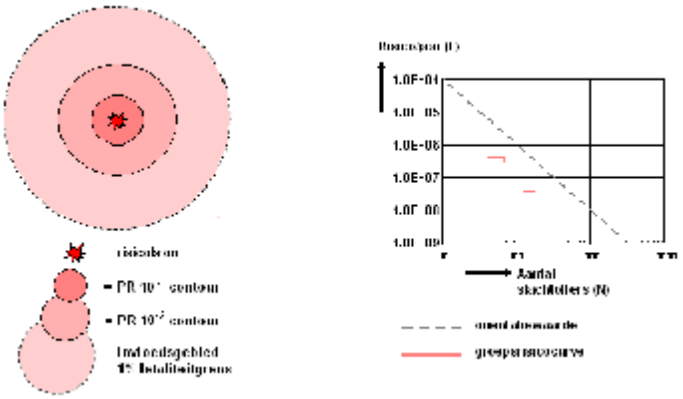
Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Het huidige beleid voor transportmodaliteiten staat beschreven in de circulaire 'Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen' (cRvgs), die op termijn vervangen zal worden door het 'Besluit transportroutes externe veiligheid' (BTEV). Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hoewel beide begrippen onderlinge samenhang vertonen zijn er belangrijke verschillen. Hieronder worden beide begrippen verder uitgewerkt.

Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR. Binnen de 10^{-6}/jaarcontour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6}/jaarcontour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

Groeprisico (GR)

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1%-letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR kan niet ‘op de kaart’ worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve.



Figuur 5.2 Weergave PR contouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport.

Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen
Vervoer van gevaarlijke stoffen vindt sinds jaar en dag plaats via het spoor, over de weg en het water. Knelpunt hierbij is dat er geen plafond bestaat voor de omvang en samenstelling van dit vervoer. Theoretisch kan het vervoer ongelimiteerd toenemen, met dan eveneens ongelimiteerde gevolgen voor de ruimtelijke ordening. De overheid is voornemens een zogeheten Basisnet vast te stellen met routes die worden aangewezen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Het beleid achter het landelijke Basisnet is dat een plafond vastgesteld wordt voor dit vervoer van gevaarlijke stoffen. Ook worden randvoorwaarden aan de ruimtelijke ordening gesteld. Omdat het ontwikkelen van instrumenten voor dit beleid bijzonder complex is, en de gevolgen voor vervoerders en de ruimtelijke ordening ingrijpend kunnen zijn, vindt nog veel discussie plaats en loopt de vaststelling van het Basisnet achter op schema. Binnen het onderhavige project is voor zover mogelijk geanticipeerd op de komst van het Basisnet. Dat gebeurt met name met betrekking tot de te hanteren vervoerscijfers over het spoor.

Verantwoordingsplicht
De verantwoordingsplicht draait kort gezegd om de vraag in hoeverre risico's, als gevolg van een ruimtelijke ontwikkeling, worden geaccepteerd en indien noodzakelijk welke veiligheidsverhogende maatregelen daarmee gepaard gaan. Met de verantwoordingsplicht worden betrokken partijen gedwongen om een goede ruimtelijke afweging te maken waarin de veiligheid voor de maatschappij als geheel voldoende gewaarborgd wordt. Op deze manier wordt beoogd een situatie te creëren, waarbij zoveel mogelijk de risico's zijn afgewogen en geanticipeerd is op de mogelijke gevolgen van een incident. Deze afweging is kwalitatief van aard en richt zich op aspecten als de mogelijkheden van bestrijdbaarheid van een mogelijke calamiteit en de mate van zelfredzaamheid van de bevolking. Onderstaande figuur 2.2 geeft een overzicht van onderdelen die in een verantwoording naar voren komen. In de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico (Oranjewoud/Save in opdracht van de Ministeries van VROM en Binnenlandse Zaken, december 2007) zijn deze onderdelen nader uitgewerkt en toegelicht.

Verplichte en onmisbare onderdelen:	
A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
D	De mogelijkheden van hulpverlening
E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling
F	Het tijdsaspect

5.3 Uitgangspunten risicoberekeningen vervoer gevaarlijke stoffen

In dit hoofdstuk gaan wij in op de uitgangspunten betreffende de externe veiligheidsberekening ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Hanzelijn. Deze bestaan uit een toelichting op de inventarisatie van de vervoersintensiteit, het onderzochte spoortraject, de reikwijdte van het onderzoeksgebied, de inventarisatie van de personendichtheden en de onderzoeksvarianten.

5.3.1 Transportintensiteit Hanzelijn

Ten aanzien van de vervoerscijfers van het doorgaande vervoer over de spoorlijn is uitgegaan van de "Marktverwachting vervoer gevaarlijke stoffen per spoor, Een verwachting voor de middellange termijn" van ProRail uit 2007.

Tabel 5.1 Overzicht marktverwachting vervoerscijfers

Stofcategorie	Verhouding blok/bont	Totaal aantal wagens	Invloedsgebied in meters
A (brandbare gassen)	-/1430	1430	300
B2 (giftige gassen)	-/910	910	1500
C3 (zeer brandbare vloeistoffen)	2900/2720	5620	30
D3 (giftige vloeistoffen)	-/1110	1110	250
D4 (zeer giftige vloeistoffen)	-/180	180	3000

Overige uitgangspunten:

- transport vervoerverhouding dag/nacht 33% dag, 67% nacht (defaultwaarde);
- transport vervoerverhouding werkweek/weekend 71,4% dag, 28,6% nacht (defaultwaarde);
- de meteorologische gegevens van Twente zijn gebruikt.

Ten aanzien van de berekeningen voor de spoorlijn is het scenario warme BLEVE van toepassing vanwege de combinatie brandbaar gas (A en B2) en brandbare vloeistoffen (C3) in bonte treinen. De frequentieberekening voor de warme BLEVE is weergegeven in bijlage 2 van dit document.

5.3.2 Onderzochte spoortraject

Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is een spoortraject met een lengte van circa 3000 meter gedefinieerd. Het traject is zo gekozen dat de nieuwe ontwikkelingen in het midden van het traject geprojecteerd liggen en het traject 500 meter aan weerzijden doorloopt.

Tabel 5.2 Overzicht trajectgegevens

Naam	Omschrijving	Type spoortraject	Breedte*	Frequentie**
Traject	Hanzelijn	Hoge snelheid	4 meter	$6{,}07 \cdot 10^{-8}$
* De spoorbreedte van het traject komt overeen met de hart-op-hartafstand van twee sporen, deze is ongeveer 4 meter. ** De faalfrequentie is opgebouwd uit de volgende onderdelen: • basisfaalfrequentie van $2{,}2 \cdot 10^{-8}$ per wagenkilometer; • hoge-baanvaksnelheidsfactor van 1,26; • wisseltoeslag van 3,3·10-8 voor aanwezigheid van wissels.				

Het traject is nog niet gerealiseerd daarom zijn de volgende aannames gedaan ten aanzien van wissels en overwegen:

- de aanwezigheid van wissels wordt aannemelijk beschouwd;
- geen gelijkvloerse overwegen.

5.3.3 Inventarisatie van de personendichtheden

Huidige situatie (autonome situatie)
Voor de berekening van het groepsrisico is inzicht nodig in de personendichtheden binnen het invloedsgebied van gevaarlijke stoffen over de Hanzelijn. Voor het bepalen van de bevolkingsdichtheid is uitgegaan van de bestemmingsplancapaciteit. De dichtheid van de verschillende functies is gebaseerd op de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico[7] en de PGS[8] richtlijnen en de risicokaart, zoals weergegeven in bijlage 1.

De omgevingssituatie is bepaald tot circa 2.500 meter aan weerszijden van het spoor, binnen deze 2.500 meter zijn twee zones met verblijvenden bepaald:

1. binnen 300 meter gedetailleerd (op straatniveau);
2. tussen 300 en 2.500 meter globaal per wijk (uitgesplitst naar wonen en werken).

De reikwijdte van het te onderzoeken (inventariseren) gebied is gebaseerd op de vervoerde gevaarlijke stofcategorie met het grootste invloedsgebied. Het grootste invloedsgebied voor de spoorlijn is categorie D4 (zeer giftige vloeistoffen). D4 heeft een invloedsgebied van 3000 meter. Gezien het geringe vervoersaantal van D4 is gekozen om de bevolking binnen de 2500 meter van het spoortraject te inventariseren.

Per zone zijn de personenaantallen (overdag wonen en werken, 's nachts wonen) evenredig verdeeld over in RBMII aangemaakte vlakken.

Toekomstige situatie (variant 1 en variant 2)
Plangebied
Het voornemen bestaat om 1100 woningen te realiseren in variant 1. Dit betreft ten opzichte van de autonome situatie een feitelijke toename van 1320 personen in de dagperiode en 2640 personen in de nachtperiode.

In variant 2 is uitgegaan van de realisatie van 1265 woningen. Dit betreft een feitelijke toename van 1518 personen in de dagperiode en 3036 personen in de nachtperiode.

[7] Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico. Ministerie van VROM (november 2007)
[8] Publicatiereeks gevaarlijke stoffen 1, deel 6. Ministerie van VROM (dec 2003)

Ten opzichte van variant 1 neemt variant 2 toe met 198 personen in de dagperiode en 396 personen in de nachtperiode. Per woning is uitgegaan van 2,4 personen, 50% aanwezig in de dag en 100% in de nacht (conform PGS 3).

Het plangebied bevindt zich op circa 60 meter van de Hanzelijn.

Deelgebied 3 west
Deelgebied 3 west bestaat uit een deel woningen en een deel bedrijven.

In de autonome situatie en variant 1 is in 'deelgebied 3 west woningen' uitgegaan van 342 mensen in de dagperiode en 684 personen in de nachtperiode. In variant 2 is uitgegaan van 570 mensen in de dagperiode en 1140 personen in de nachtperiode. Variant 2 ten opzichte van de autonome situatie en variant 1 is een toename van 228 personen in de dagperiode en 456 personen in de nachtperiode.

In de autonome situatie en variant 1 worden geen bedrijven voorzien in 'deelgebied 3 west bedrijven'. In variant 2 is uitgegaan van 953 mensen in de dagperiode en 200 personen in de nachtperiode. Dit betreft ook de feitelijke toename.

Voor uitgebreide aanwezigheidsgegevens wordt verwezen naar bijlage 1.

5.3.4 Varianten

Voor het berekenen van het externe veiligheidrisico zijn de volgende berekeningsvarianten uitgevoerd:

- Autonome situatie 2020: huidige bevolkingssituatie op basis van de vigerende bestemmingsplannen, gecombineerd met de Prognosecijfers uit 2007;
- Variant 1: toekomstige bevolkingssituatie (= huidige situatie aangevuld met de nieuwe ontwikkelingen) gecombineerd met de Prognosecijfers uit 2007.
- Variant 2: toekomstige bevolkingssituatie (= huidige situatie aangevuld met de nieuwe ontwikkelingen) gecombineerd met de Prognosecijfers uit 2007.

5.4 Resultaten risicoberekeningen en conclusies

Het externe veiligheidsrisico van de Hanzelijn ontstaat door de passage van wagens beladen met gevaarlijke stoffen en de aanwezigheid van personen in de omgeving. In dit hoofdstuk staan de uitkomsten van de berekeningen, die zijn uitgevoerd met het programma RBM II.

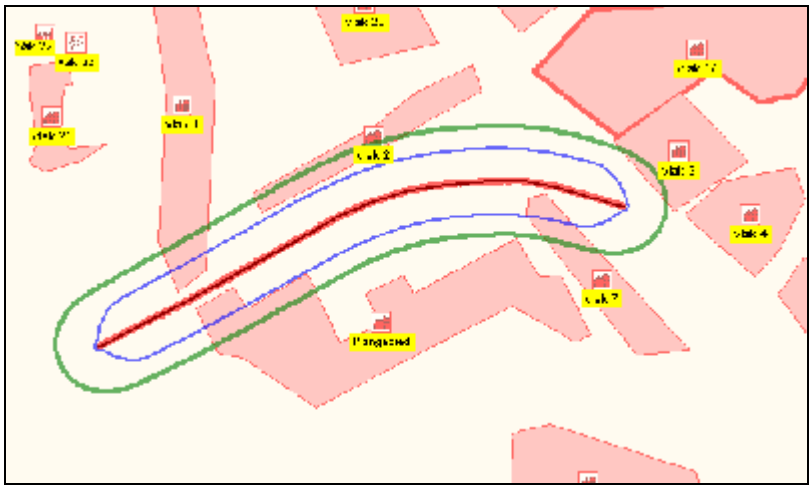
5.4.1 Plaatsgebonden risico

In tabel 5.3 zijn de resultaten van het PR opgenomen op basis van de verwachte vervoersstroom van ProRail. Ten aanzien van het PR geldt dat de bevolkingsaantallen geen invloed hebben op de grootte van de PR-contouren.

Tabel 5.3 spoorlijn

PR	Middellange termijn verwachting
10^{-6}/jaar	7 meter
10^{-7}/jaar	200 meter
10^{-8}/jaar	320 meter

Uit berekening in het risicoberekeningmodel RBM II blijkt dat het vervoer van gevaarlijke stoffen een PR 10^{-6} per jaar van oplevert van 7 meter. De PR 10^{-6} contour reikt zowel in de huidige situatie als in de toekomstige situatie (variant 1 en variant 2) niet over beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten heen. Binnen de PR 10^{-6} contour per jaar is de vestiging van nieuwe kwetsbare objecten zoals woningen niet toegestaan. De wettelijk vereiste basisbescherming kan geboden worden.



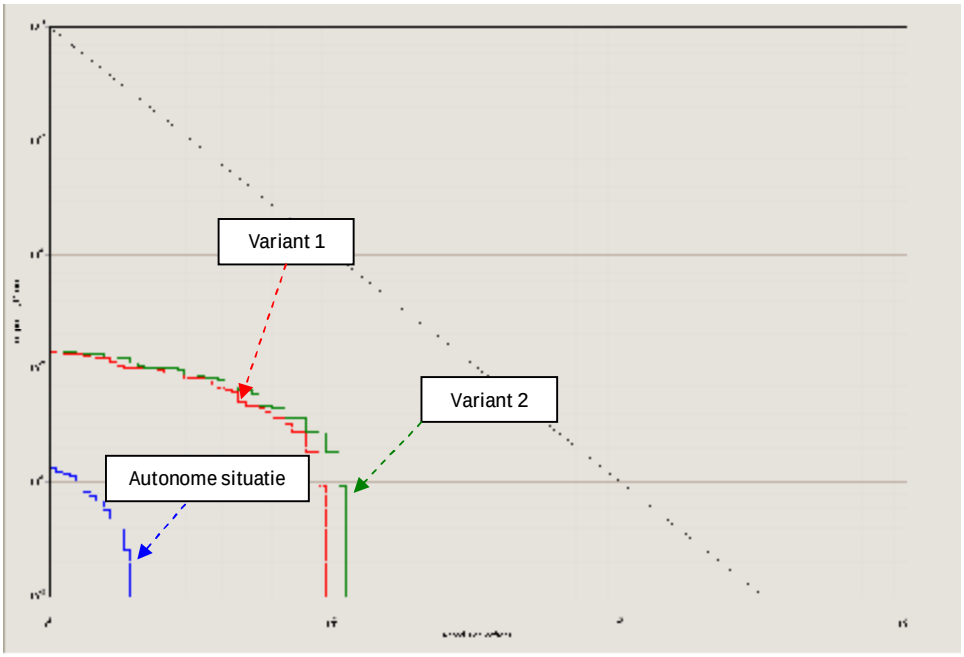
Figuur 5.3 PR contouren spoorlijn

Conclusie
Het plaatsgebonden risico, ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Hanzelijn, vormt geen belemmering voor de beoogde ontwikkelingen van het plangebied.

5.4.2 Groepsrisico

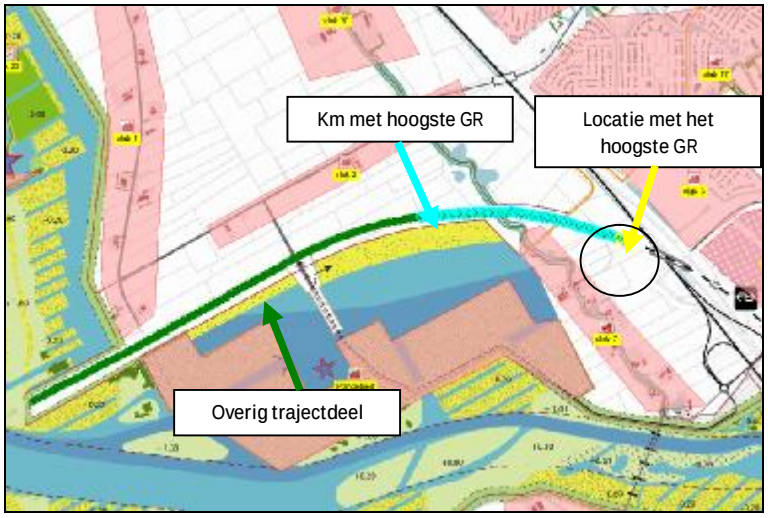
Voor de drie varianten is de kilometer met het hoogste groepsrisico berekend. Het berekende groepsrisico blijft in alle varianten onder de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico.

Door de ontwikkeling van het plangebied in variant 1 en variant 2 neemt het groepsrisico toe, zie figuur 5.4. Ten opzichte van de autonome situatie neemt het groepsrisico in variant 2 meer toe dan in variant 1. Dit wordt veroorzaakt doordat in variant 2 het aantal personen in het plangebied toeneemt.

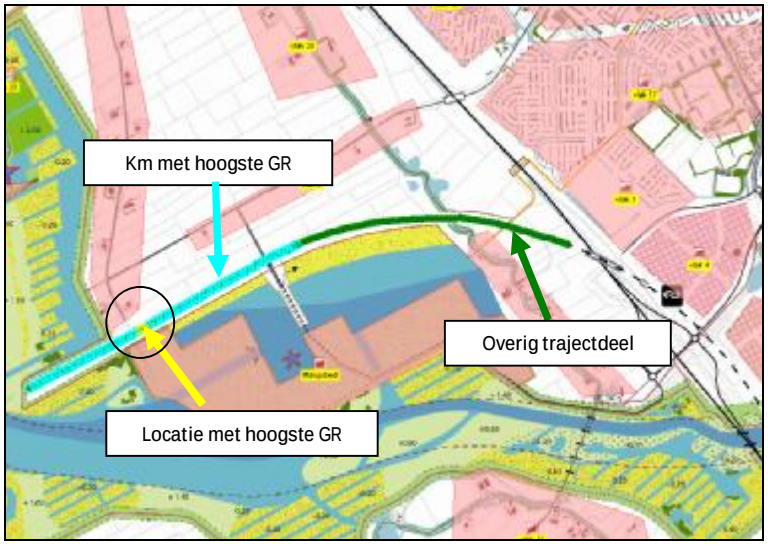


Figuur 5.4 GR contouren hoogste km voor de drie varianten (spoorlijn)

In figuur 5.5 en 5.6 is te zien dat door de komt van het plangebied de locatie met het hoogste groepsrisico verschuift richting het deel van het plangebied dat het dichtste bij de spoorlijn ligt. Variant 1 en variant 2 laten hier geen verschil zien.



Figuur 5.5 Locatie met hoogste GR in de autonome situatie



Figuur 5.6 Locatie met hoogste GR in variant 1 en variant 2

Conclusie
In zowel de huidige bevolkingssituatie als de toekomstige bevolkingssituatie overschrijdt het groepsrisico de oriëntatiewaarde niet. Wel neemt het groepsrisico toe als gevolg van het plangebied voor zowel variant 1 als variant 2. Ten opzichte van de autonome situatie neemt het groepsrisico in variant 2 meer toe dan in variant 1, dit wordt veroorzaakt doordat in variant 2 het aantal personen in het plangebied toeneemt.

5.4.3 Verantwoordingsplicht

De Circulaire Risiconormering vervoer van gevaarlijke stoffen regelt dat de verantwoording van het groepsrisico ingevuld dient te worden bij elke overschrijding van het groepsrisico en bij elke (significante) toename van het groepsrisico. In de onderzochte situaties er sprake van een toename van het groepsrisico voor zowel variant 1 als variant 2 ten opzichte van de autonome situatie.

Omdat in deze situatie sprake is van een waarneembare toename van het groepsrisico voor zowel variant 1 als variant 2 moet de verantwoordingsplicht verder worden ingevuld.

5.5 Bijlagen

Bijlage 1 : Bevolking

Alle aantallen zijn conform de PGS 1, deel 6: aanwezigheidsgegevens, mits ander vermeld.

Uitgangspunten bevolkingsbestand:

- Per woning 2,4 persoon, 50% aanwezig in de dag en 100% in de nacht (conform PGS 3);
- Rustige woonwijken, 25 personen per hectare, 50% aanwezig in de dag en 100% in de nacht;
- Buitengebied/lintbebouwing, geteld conform GBKN, 50% aanwezig in de dag en 100% in de nacht;
- Jachthaven/camping, 60 personen per hectare, 95% aanwezig in de dag en 19% in de nacht;
- Hotel middelgroot, aantal conform risicokaart/PGS, 38% aanwezig in de dag en 93% in de nacht;
- Discotheek, aantal conform risicokaart (vergelijkbaar discotheek), 3 uur in de dag en 3 uur in de nacht;
- Noordeinde, bevolking conform wikipedia/CBS, 50% aanwezig in de dag en 100% in de nacht (conform PGS 3).

Plangebied

- Het plan voorziet in variant 1 in de bouw van 1100 woningen en in variant 2 in de bouw van 1265 woningen op de aangegeven locatie. Daardoor stijgt het aantal mensen in het plangebied. Per woning 2,4 persoon, 50% aanwezig in de dag en 100% in de nacht (conform PGS 3);
    - Variant 1:
        - 's nachts zijn 1320 mensen aanwezig in het plangebied;
        - In de dag zijn 2640 mensen aanwezig in het plangebied.
    - Variant 2:
        - 's nachts zijn 1518 mensen aanwezig in het plangebied;
        - In de dag zijn 3036 mensen aanwezig in het plangebied.

Deelgebied 3 west

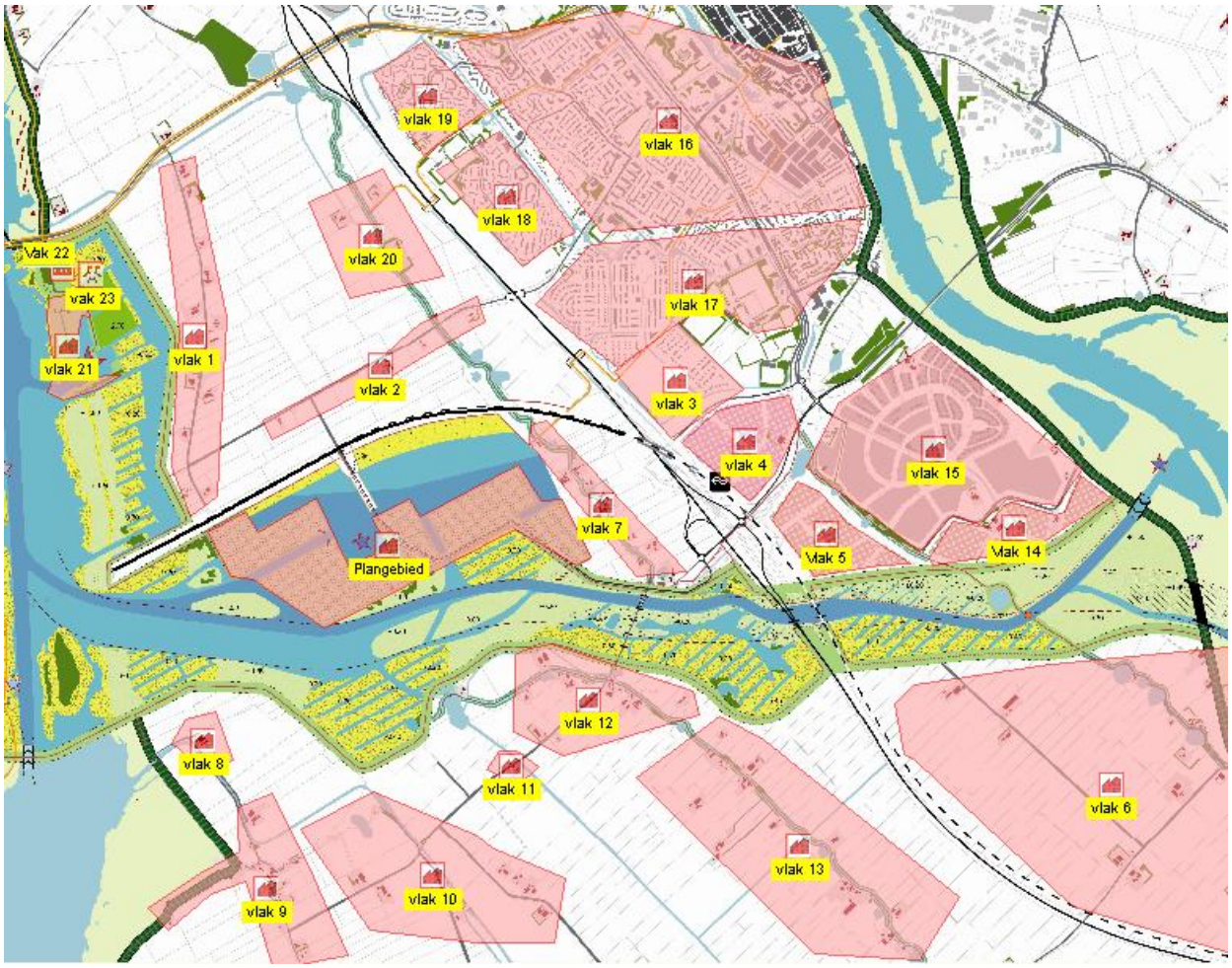
- Woningen
    - In de autonome situatie en variant 1 voorziet 'deelgebied 3 west woningen' in de bouw van 285 woningen. Dit resulteert in 342 mensen in de dagperiode en 684 personen in de nachtperiode.
    - In variant 2 voorziet dit deelgebied in de bouw van 475 woningen. Dit resulteert in 570 mensen in de dagperiode en 1140 personen in de nachtperiode.
- Bedrijven
    - In de autonome situatie en variant 1 worden geen bedrijven voorzien in 'deelgebied 3 west bedrijven'.
    - In variant 2 wordt hier 82.000 m^2 bedrijvigheid (1 werknemer per 100 m^2 b.v.o.) en 4.000 m^2 maatschappelijke voorzieningen (1 werknemer/persoon per 30 m^2 b.v.o.) verwacht. Hiervoor geldt 100% aanwezig in de dag en 21% in de nacht. Dit resulteert in 953 mensen in de dagperiode en 200 personen in de nachtperiode.

Tabel B 1.1 Aantallen per bevolkingsvlak

Huidige bevolking							
RBMII Blok	Functie	Autonoom 2020		Variant 1 2020		Variant 2 2020	
		dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht
300-meterzone							
Plangebied	woningen	0	0	1320	2640	1518	3036
Vlak 1	lintbebouwing	14	29	14	29	14	29
Vlak 2	lintbebouwing	6	12	6	12	6	12
Vlak 3	woonwijk rustig	290	579	290	579	290	579
Vlak 4	deelgebied 3 west_bedrijven	0	0	0	0	953	200
Vlak 5	deelgebied 3 west_woningen	342	684	342	684	570	1140
Vlak 6	buitengebied	18	36	18	36	18	36
Vlak 7	lintbebouwing	14	29	14	29	14	29
300-2.500-meterzone							
Vlak 8	buitengebied	1	2	1	2	1	2
Vlak 9	Noordeinde	110	220	110	220	110	220
Vlak 10	buitengebied	12	24	12	24	12	24
Vlak 11	buitengebied	1	2	1	2	1	2
Vlak 12	buitengebied	36	18	18	36	18	36
Vlak 13	buitengebied	36	18	18	36	18	36
Vlak 14	deelgebied 3 zuid	342	684	342	684	342	684
Vlak 15	deelgebied 1 + 2	2040	4080	2040	4080	2040	4080
Vlak 16	woonwijk rustig	2283	4565	2283	4565	2283	4565
Vlak 17	woonwijk rustig	1005	2010	1005	2010	1005	2010
Vlak 18	woonwijk rustig	329	659	329	659	329	659
Vlak 19	woonwijk rustig	247	495	247	495	247	495
Vlak 20	buitengebied	5	10	5	10	5	10
Vlak 21	jachthaven	618	124	618	124	618	124
Vlak 22	restaurant en hotel	19	47	19	47	19	47
Vlak 23	discotheek	500	500	500	500	500	500

De lichtgrijze gekleurde vakken in variant 1 en variant 2 laat een verandering zien ten opzichte van de autonome situatie.

Figuur B1.1 Bevolkingsvlakken



Bijlage 2 : RBMII frequentieberekening warme BLEVE conform protocol

Toelichting
In RBMII wordt het risico van een warme BLEVE gemodelleerd met behulp van de parameter "aantal C3 Wagons"[9]. De parameter kan alleen worden ingevoerd waneer er sprake is van gecombineerd vervoer (bonte treinen), brandbaar gas en brandbare vloeistoffen. Deze waarde betreft de verhouding tussen een warme en koude Bleve en wordt conform het rekenprotocol berekend met de volgende relatie:

Lage snelheid: $< 40\ km/hr \quad 19{,}5 * \frac{\overline{N}_{bvl}}{\overline{N}_{bg}} * P(contact)$

Hoge snelheid: $> 40\ km/hr \quad 39 * \frac{\overline{N}_{bvl}}{\overline{N}_{bg}} * P(contact)$

$\overline{N}_{bvl}$= gemiddeld aantal wagens brandbare vloeistof in een bonte trein voor een baanvak;

$\overline{N}_{bg}$= gemiddeld aantal wagens brandbaar gas in een bonte trein voor een baanvak;

$P_{contact}$= De kans op het naast elkaar (komen te) staan van een wagen met brandbaar gas en een wagen met brandbare vloeistof in dezelfde trein.

[9] Standaardwaarde 2

Waarin:

$$\overline{N}_{bg} = \frac{N_{bg}(bont)}{N_{bont} \times (100/GS)} N_{tot}$$

$$\overline{N}_{bvl} = \frac{N_{bvl}(bont)}{N_{bont} \times (100/GS)} N_{tot}$$

N_{tot} = gemiddelde aantal wagens in een trein (= 20 wagens). Deze factor is nodig om weer het gemiddelde aantal wagens met gevaarlijke stof per trein te berekenen.

$N_{bvl(bont)}N_{bg(bont)}$ = totaal aantal wagens brandbare vloeistof of brandbaar gas in bonte treinen voor een baanvak

N_{bont} = totaal aantal wagens met gevaarlijke stoffen in bonte treinen voor een baanvak

GS = percentage vervoer van voor externe veiligheid relevante gevaarlijke stoffen (=10%)[10]

N_{tot} = gemiddelde aantal wagens in een trein (= 20 wagens). Deze factor is nodig om weer het gemiddelde aantal wagens met gevaarlijke stof per trein te berekenen.

$$P_{contact} = \left\{ \frac{2}{N_{tot}} \times \frac{\overline{N}_{bg}}{(N_{tot}-1)} \right\} + \left\{ \frac{(N_{tot}-2)}{N_{tot}} \times \left[\frac{\overline{N}_{bg}}{(N_{tot}-1)} + \frac{(N_{tot}-\overline{N}_{bg}-1)}{(N_{tot}-1)} \times \frac{\overline{N}_{bg}}{(N_{tot}-2)} \right] \right\}$$

N_{tot} = totaal aantal wagens in een trein

$\overline{N}_{bg}$ = gemiddeld aantal wagens brandbaar gas (of toxisch gas) in een trein

[10] 10% GS is gebaseerd op de "second opinion Basisnet Spoor" van het RIVM d.d. 13 maart 2003. 10% is het landelijk gemiddelde.

Berekening

Invoergegevens				
Aantal wagons	A	1430	Ntot	20
(bont)	B2	910	GS	10%
	C3	2720		
NB: als D3>C3	D3	1110		
10% D3 als bvl meenemen	D4	180		
	Nbg	***0,5***		
	Nbvl	***0,9***		

P-contact		
Pa:		
P_z =	1,00E-01	
P_{bg} =	2,37E-02	
P_a =	2,37E-03	*(= Pz * Pbg)*
Pb:		
P_m =	9,00E-01	
P_1 =	2,37E-02	
$P_{r\text{-}nl}$ =	2,44E-02	
P_b =	4,33E-02	*(= P_m * (P_1 + $P_{r\text{-}nl}$)* *(= P_m * (P_1 + $P_{r\text{-}nl}$)*
P3 =	**0,05**	

	Invoeren in RBMII
<40km/hr *(19,5 nbvl/Nbg*p-contact)*	**1,7**
>40km/hr *(39 nbvl/Nbg*p-contact)*	**3,4**

6 Beleidskader

6.1 Algemeen ruimtelijk beleid

In onderstaande paragrafen zijn de hoofdlijnen van het algemeen ruimtelijk beleid beschreven waarbinnen de alternatieven zijn ontwikkeld en beoordeeld. Voor een verdere uitwerking per thema wordt verwezen naar paragraaf 6.2.

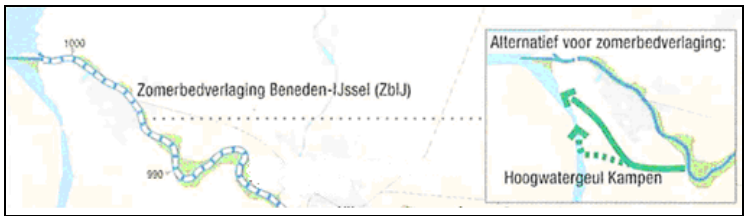
Nota Ruimte
In de Nota Ruimte worden de uitgangspunten voor de ruimtelijke inrichting van Nederland vastgelegd, waarbij het gaat om inrichtingsvraagstukken die spelen tussen nu en 2020, met een doorkijk naar 2030.

Project IJsseldelta-Zuid is in de Nota Ruimte aangemerkt als een belangrijke bouwsteen voor het stedelijk netwerk Zwolle-Kampen. De door de Tweede Kamer aangenomen motie Van Bochove e.a. noemt in de Nota Ruimte (2006) de IJsseldelta als stedelijk samenwerkingsverband dat in aanmerking komt voor financiële steun van het Rijk 'voor ondermeer wonen, mobiliteit, water, de aanleg van nieuwe bedrijventerreinen en de realisatie van bovenlokale voorzieningen'. In de Nota Ruimte is IJsseldelta voorts aangemerkt als landelijk voorbeeldproject ontwikkelingsplanologie.

In de Nota Ruimte is de hoofddoelstelling voor de grote rivieren, waaronder de IJssel, als volgt verwoord: waarborging van de veiligheid tegen overstromingen met verbetering van ruimtelijke kwaliteit, waarbij de bestaande ruimte voor de rivier behouden blijft, en, waar nodig, voor meer ruimte via rivierverruimende maatregelen wordt gekozen. De maatregelen om meer ruimte voor de rivier te krijgen, doormiddel van rivierverruimings- en eventuele dijkverhogingsmaatregelen, zijn neergelegd in de Beleidslijn Ruimte voor de Rivier en nader uitgewerkt in de Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier.

Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier
De maatregelen om meer ruimte voor de rivier te verkrijgen, door middel van rivierverruimings- en eventuele dijkverhogingsmaatregelen, zijn neergelegd in de Beleidslijn Grote Rivieren en nader uitgewerkt in de PKB Ruimte voor de Rivier. Momenteel wordt voor veel riviertrajecten niet voldaan aan de wettelijke veiligheidsnorm. Het vereiste veiligheidsniveau in het rivierengebied rond de Rijntakken moet uiterlijk in 2015 in overeenstemming zijn gebracht met de maatgevende Rijnafvoer van 16.000 m^3/s bij Lobith. Om te zorgen dat in de toekomst een grotere hoeveelheid water veilig via het rivierenstelsel – waaronder de IJssel – kan worden afgevoerd wordt in de PKB Ruimte voor de Rivier een pakket aan maatregelen voorgesteld om de veiligheid in het stroomgebied van de Rijn uiterlijk in 2015 in overeenstemming te brengen met het vereiste veiligheidsniveau. In deze PKB wordt met een visie op de lange termijn (2050 – 2100) een doorkijk gegeven naar de verdere toekomst. Het pakket aan maatregelen dat het kabinet voorstelt voor 2015 moet ook op de lange termijn zijn nut behouden en geen belemmering vormen voor maatregelen die later noodzakelijk kunnen zijn. Bij het opstellen van het maatregelenpakket voor 2015 wordt er van uitgegaan dat door veranderingen in het klimaat de maatgevende rivierafvoeren in de rest van deze eeuw kunnen toenemen tot circa 18.000 m^3/s voor de Rijn bij Lobith.

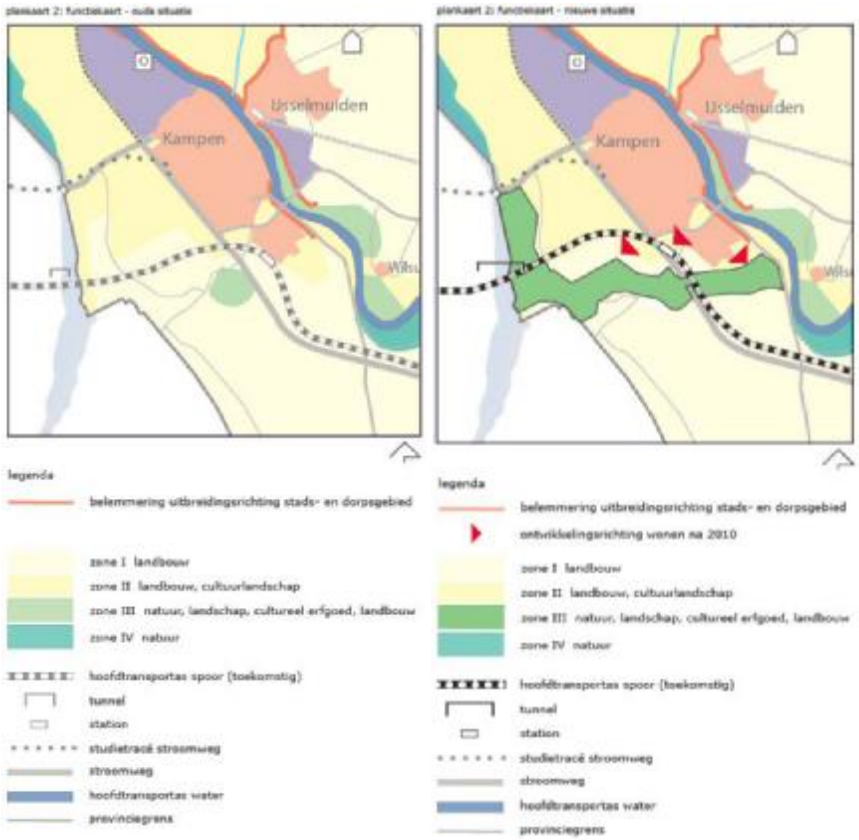
In de PKB Ruimte voor de Rivier is als maatregel voor de korte termijn (gereed in 2015) zomerbedverdieping voor het traject Zwolle-Ketelmeer voorzien. Voor de langere termijn is door verwachte stijgingen van der maatgevende hoogwaterstanden in de PKB een bypass voorzien. De planologische reservering is opgenomen in figuur 6.1. De in de PKB vastgelegde programmatische aanpak biedt de regio de gelegenheid om een alternatief voor te stellen ter vervanging (omwisselbesluit) van de door het Rijk voorgestelde maatregelen in het Basispakket van de PKB (zie figuur 3.1).



Figuur 6.1 Uitwisselbaarheid zomerbedverlaging Bendeden-IJssel [PKB RvdR, deel 4, 2006]

Door de recente inzichten is de wenselijkheid van een zomerbedverlaging in combinatie met de aanleg van de bypass naar voren gekomen. Daarbij vindt de zomerbedverdieping, het grondwerk van de bypass, de aanleg van recreatieve voorzieningen en de natuurinrichting vóór 2015 plaats. De drie grote kunstwerken inlaat in de IJsseldijk, nieuwe Roggebotsluis en hoogwaterkering bij Roggebot worden na 2015 gebouwd. Een omwisselbesluit is dan niet nodig. Deze aanpak speelt in op de aanbeveling van de Deltacommissie om maatregelen te versnellen waar dat kosteneffectief kan. Groot voordeel van de gecombineerde uitvoering is dat 2,7 miljoen m3 uit de zomerbedverdieping vrijkomend zand kan worden benut voor ophoging van het woongebied en als kernzand in de dijken. Dat leidt tot aanzienlijke beperking van transportafstanden voor afvoer, respectievelijk aanvoer van het zand.

Streekplan Overijssel 2000+ en partiele herziening
Het streekplan Overijssel 2000+ is in 2005 vastgesteld. Het Streekplan geeft de hoofdlijnen van de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling voor de lange termijn aan voor Overijssel. Richtinggevend is de hoofdkoers uit de Strategische visie ‘Overijssel, kwaliteit in vernieuwing’. In deze visie, die is bevestigd in het bestuursakkoord 1999-2003 ‘Sterk en leefbaar Overijssel’, is gekozen voor sociale kwaliteit en welzijn als hoofdmotieven voor het beleid. Economische groei en nieuwe ingrepen in de leefomgeving moeten bijdragen aan de hoofdkoers van de Strategische visie: het bieden van ontwikkelings-ruimte voor economische groei en het behouden en versterken van de 'kroonjuwelen' van de provincie.



Figuur 6.2 Oorspronkelijke plankaart 2 en herziene plankaart 2 Streekplan Overijssel 2000+

Ten behoeve van de ontwikkeling IJsseldelta-Zuid is het Streekplan Overijssel 2000+ op enkele aspecten en specifiek voor het plangebied gewijzigd. Onderstaand volgt een samenvatting van de aanpassingen en aanvullingen uit het geldende streekplan:

- Ruimtereservering bypass. Als rivierverruimende maatregel zal er bij Kampen een bypass van de IJssel worden aangelegd.

- Nieuwe natuur als onderdeel van EHS. De bypass vormt een potentiële schakel in de EHS door te fungeren als de ontbrekende schakel tussen de randmeren en de IJssel van Arnhem tot Kampen, twee gebieden die behoren tot de EHS.

- Versterking landschap. De bypass brengt in de zuidelijke IJsseldelta de ontstaansgeschiedenis van het landschap weer terug. De historische structuur van een meerarmige IJsseldelta kan (deels) worden hersteld door de aanleg van de bypass grotendeels samen te laten vallen met de vroegere Reve. Er komt een grotere variatie in soorten landschap (water, moeras, landbouwgrond) met dynamiek van de waterstand in een deel van het landschap.

- Versterking agrarische structuur. De aanleg kan door de noodzakelijke grondaankopen en het beschikbaar krijgen van ruilgronden ook bijdragen aan de versterking van de agrarische structuur. Waar de ingreep in het gebied ten behoeve van de aanleg van de bypass negatieve gevolgen heeft voor landbouw en natuur, zullen deze naar vermogen binnenplans of elders worden gecompenseerd. Indien niet mogelijk, wordt de economische schade vergoed. De bypass en dijken vormen een

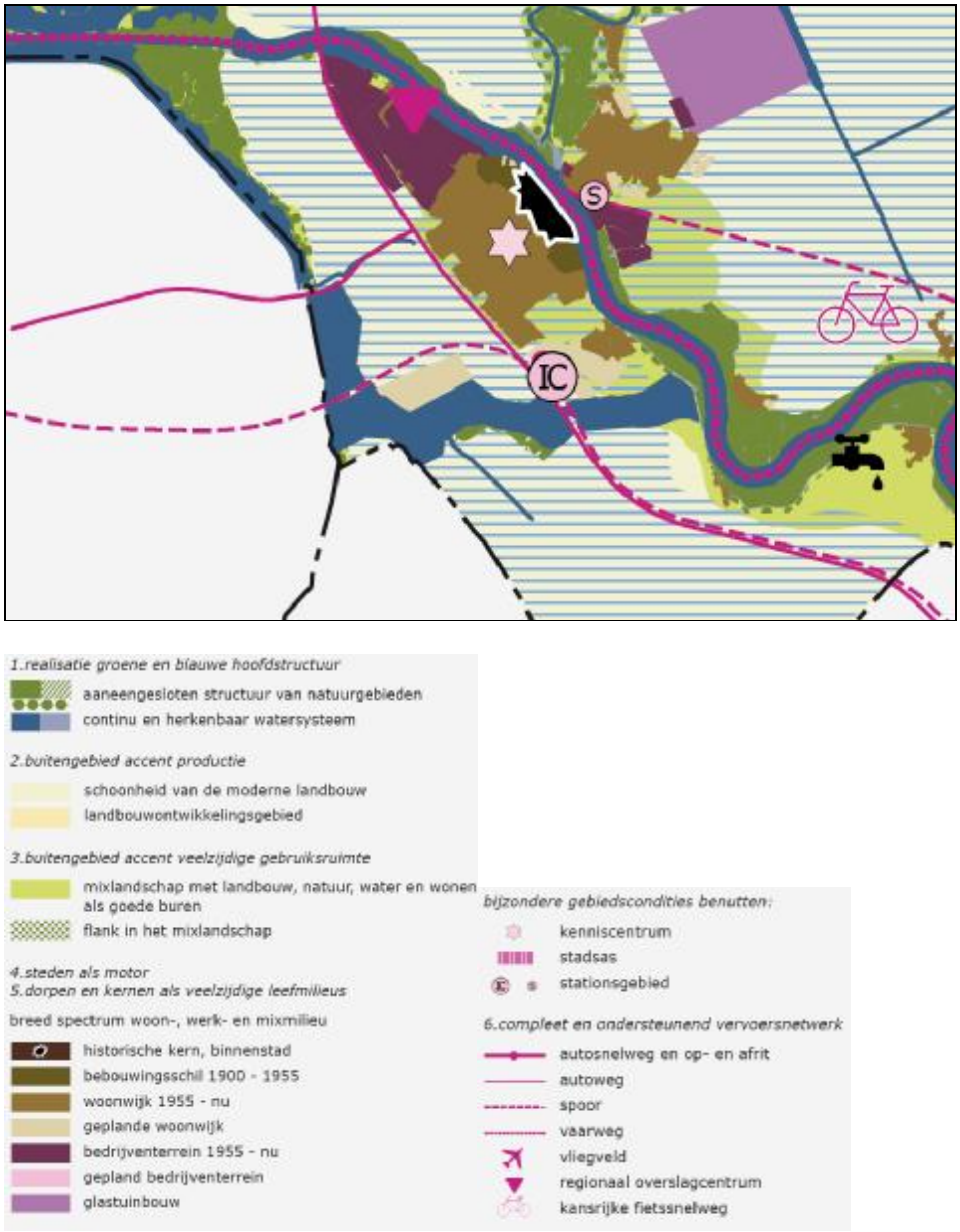
barrière voor verdere verstedelijking, wat een duurzaam perspectief biedt voor de landbouw.

- IJsseldelta-Zuid als netwerkstad. De gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid is één van de geselecteerde boegbeelden in de ontwikkeling van Zwolle Kampen Netwerkstad. IJsseldelta-Zuid is een integrale wateropgave, waarin een nieuw waterrijk woonmilieu met nieuwe vormen van waterrecreatie wordt toegevoegd. Het project is van grote betekenis voor de economische structuurversterking van Zwolle Kampen Netwerkstad en geeft een extra impuls aan het voorzieningenniveau.

- Ruimtereservering voor de woningbouwopgave. Van de in Kampen tot 2020 aan de woningvoorraad toe te voegen 4.000 woningen worden ongeveer 1.460 woningen gebouwd in bestaand stedelijk gebied en ongeveer 1.640 woningen op al in ontwikkeling zijnde locaties. Daarnaast worden tot 2020 in de afronding van de woningbouwlocatie Het Onderdijks in een meer groenstedelijk woonmilieu circa 450 woningen gebouwd. Direct ten noorden van de kruising van de bypass met de Hanzelijn/N50 komt het nieuwe station Kampen-Zuid. Het ontwikkelingsprogramma voorziet de nieuwbouw van woningen in een hoogstedelijke setting in combinatie met kantoren, detailhandel en onderwijsvoorzieningen.
  Gegeven de bouwmogelijkheden in bestaand stedelijk gebied en op voornoemde al lopende locaties en de benodigde reservecapaciteit is tot 2010 nog een nieuwe uitbreidingslocatie nodig voor minimaal 800 woningen tot 2020. De ontwikkeling van de bypass biedt een unieke gelegenheid om het gewenste water-woonmilieu te creëren. Een geschikte locatie hiervoor ligt in de oksel van bypass en Hanzelijn, aansluitend op het bestaande stedelijk gebied.

- Opwaardering N307 tot N23. De huidige verkeersproblematiek tussen Dronten en Kampen maakt het noodzakelijk dat de (situatie rond) de Hanzeweg (inclusief de verbinding over de Roggebotsluis) en de Flevoweg op korte termijn wordt aangepakt doormiddel van de opwaardering van de N307 tot N23. Er zijndaarnaast aanpassingen noodzakelijk van de (hoogte van de)kanteldijken voor de tunnel Drontermeer, de hoogteligging van de Hanzelijn, de constructie van het tunneldak en de kruising van de bypass en de Hanzelijn/N50.

- Versterken vaarrecreatie. De bypass krijgt ook een functie als recreatieve vaarroute. Er zal extra recreatieve accommodatie worden ontwikkeld door zowel het uitbreiden van het aantal ligplaatsen als door het verbeteren van het bestaande voorzieningenniveau. Daarnaast zal het nieuwe woongebied in de IJsseldelta-Zuid tot een grotere vraag naar ligplaatsen voor de recreatieve vaart leiden. De ambitie is hier een zeer waterrijk woonmilieu te ontwikkelen met een open vaarwater richting Vossemeer.



Figuur 6.3 Uitsnede ontwerp Omgevingsvisie Overijssel (2008)

Omgevingsvisie Overijssel (vastgesteld juni 2009)
De Omgevingsvisie Overijssel - het uitvoeringsprogramma voor de ontwikkeling van de fysieke leefomgeving van de provincie Overijssel - is vastgesteld in juni 2009 en verwoordt de visie van de provincie Overijssel op de ontwikkeling van de fysieke leefomgeving. De omgevingsvisie vervangt het Streekplan Overijssel 2000+ en de aanvullingen daarop. Op hoofdlijnen wordt in de Omgevingsvisie aangesloten bij dat streekplan. Ten tijde van het schrijven van dit MER is de Ontwerp Omgevingsvisie (2008) beschikbaar. De hoofdpunten uit dit ontwerp zijn onderstaand beschreven.

De ambitie van Overijssel is om een vitale samenleving tot ontplooiing te laten komen in een mooi landschap. Een samenleving, waarin alle Overijsselaars zich thuis voelen en participeren. Met bloeiende steden als motoren voor cultuur en werkgelegenheid, ingebed in een landschap, waarin wonen, natuur, landbouw en water elkaar versterken.

Het beleid voor de fysieke leefomgeving staat primair in dienst van de sociaaleconomische ontwikkeling van Overijssel. Dit betekent dat ruimte gemaakt is voor ontwikkeling van werkgelegenheid en hoogwaardige woonmilieus. De provincie zet in op waterveiligheid, een gezond milieu en goede volksgezondheid en het versterken van het waardevolle en karakteristieke landschap. Ruimtelijk dynamiek moet benut worden als een kans om de ruimtelijke kwaliteit en duurzaamheid te versterken.

De Omgevingsvisie heeft dan de status van:
- Structuurvisie onder de (nieuwe) Wet ruimtelijke ordening
- Regionaal Waterplan onder de (nieuwe) Waterwet (en Provinciaal Waterhuishoudingsplan onder de Wet op de waterhuishouding tot de inwerkingtreding van de Waterwet)
- Milieubeleidsplan onder de Wet milieubeheer
- Provinciaal verkeer- en vervoersplan onder de Planwet Verkeer en Vervoer
- Bodemvisie in kader van ILG-afspraak met het Rijk

Met het oog op het behouden en vergroten van de waterveiligheid kiest Overijssel voor voortvarende voortzetting van het beleid ‘Ruimte voor de rivier’ en het gebiedsontwikkelingsproject ‘IJsseldelta’ met daarin de bypass bij Kampen.

De integrale gebiedsontwikkeling IJsseldelta-Zuid bevat omvat naast de aanleg van een blauwe bypass van de IJssel tevens een versterking van infrastructuurverbindingen en de realisatie van woningbouw en natuur. De bereikbaarheid van het gebied wordt gegarandeerd door opwaardering van onder andere de wegen N50 en N23 en realisatie van de Hanzelijn.

Omgevingsplan Flevoland 2006 en partiele herziening
Op 2 november 2006 is door Provinciale Staten het Omgevingsplan Flevoland vastgesteld. Dit Omgevingsplan bevat het Streekplan, Milieubeleidsplan,Waterhuishoudingsplan en het Provinciaal Verkeers- en Vervoerplan. In het Omgevingsplan staan de motto’s “decentraal wat kan, centraal wat moet” en “van toelatingsplanologie naar ontwikkelingsplanologie” centraal, in navolging van het rijksbeleid.

De provincie wil meer als gebiedsregisseur van kansrijke ontwikkelingen optreden. Daarbij wordt gekozen voor het sturen op resultaten. Er worden zeven speerpuntgebieden onderscheiden. Het zesde speerpunt, de West-oost-as is een nieuwe verbindende schakel tussen de dynamiek van de Randstad en Almere en de netwerkstad Zwolle-Kampen. De

Hanzelijn en de N23 vormen hierbij de infrastructurele dragers. De west-oost-as wordt nog uitgewerkt in het Uitvoeringsprogramma Omgevingsplan.

Vanwege de aanpassing aan de hoogwatervoorziening nabij Kampen in de vorm van een bypass is het Omgevingsplan herzien. De aanleg van een bypass heeft gevolgen voor verstedelijking, infrastructuur en natuurontwikkeling rondom Kampen. Voor Flevoland en Dronten gaat het om het volgende:

- Wijzigingen in de primaire waterkering: De primaire waterkering bij Roggebotsluis komt te vervallen. Er komt een nieuwe primaire waterkering bij het eiland Reve in de vorm van een sluis. Bij Roggebot komt een hoogwaterkering.
- N23: Een opwaardering van de N307 van 1x2 naar een N23 met 2x2 rijstroken wordt mogelijk. Het tracé volgt tussen Dronten en de provinciegrens het huidige tracé van de N307. Deze opwaardering vindt na 2015 plaats. Voor de oeververbinding bij Roggebot wordt uitgegaan van een brug of tunnel. Voor deze oeververbinding is een rijksbijdrage nodig.
- natuur: De doorsnijding van de EHS ter hoogte van Roggebot blijft bestaan. Er komt bij het eiland Reeve een nieuwe doorsnijding van de EHS in de vorm van een sluis met recreatieve fietsverbinding.
- De bypass heeft significant negatieve gevolgen voor Natura 2000 gebieden. Hiervoor geldt een compensatieverplichting die wordt ingevuld met de ontwikkeling van nieuwe natuur op Overijssels grondgebied. De opwaardering van de N307 gaat ten koste van een binnendijks deel van de EHS, waarvoor een compensatieverplichting geldt. De compensatieverplichting moet zijn ingevuld als de opwaardering van de N307 daadwerkelijk gaat plaatsvinden.

Structuurvisie gemeente Kampen
Gemeente Kampen heeft de Structuurvisie Kampen 2030 opgesteld. Deze is in november 2008 in concept ter inzage is gelegd. De gemeenteraad van Kampen heeft op 28 mei 2009 de Structuurvisie vastgesteld. Onderstaand een uitsnede van de Structuurvisie kaart.

Figuur 6.4 Uitsnede Structuurvisie 2030 gemeente Kampen [Gemeente Kampen, 2009]

De IJsseldelta-Zuid maakt een groot deel uit van de Structuurvisie Kampen. Op de structuurvisiekaart is de bypass opgenomen. In en rond het plangebied zijn diverse locaties voorzien voor de realisatie van woningen. Het betreft de ontwikkeling in de oksel van de bypass en Hanzelijn (ca. 2000 woningen) en de ontwikkelingslocaties Onderdijks

en Stationsomgeving Kampen-Zuid. Daarnaast is er een reservering voor woningbouw ten noorden van het plangebied. In de Stations-omgeving Kampen-Zuid is ingezet op de ontwikkeling van 85.000 tot 110.000 m^2 bvo vloeroppervlak aan kantoren. Het nieuwe station Kampen-Zuid dient te functioneren als belangrijke OV-knoop voor bus en terin. Ten aanzien van de recreatie zijn er op diverse locaties in de bypass, IJssel en Vossemeer ontwikkelingsmogelijkheden voor watergebonden recreatie opgenomen. De karakteristieke landschappelijke kwaliteit van het landschap van de polder Kamperveen, ten zuiden van de bypass, dient te worden versterkt.

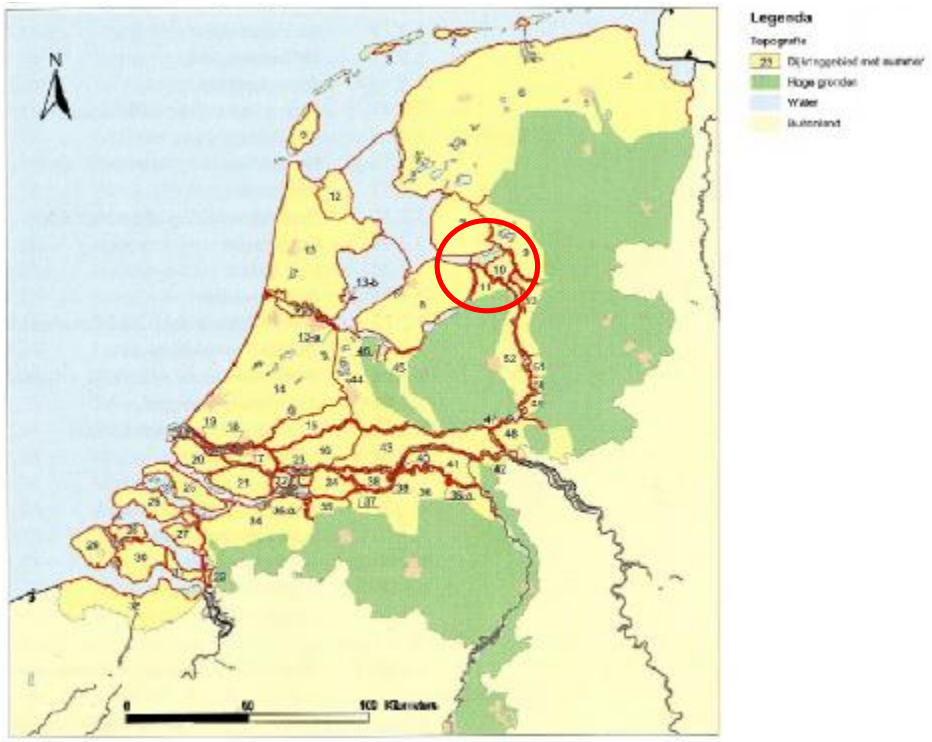
6.2 Thematisch beleid

In onderstaande paragrafen wordt per milieuaspect het beleid nader toegelicht.

6.2.1 Veiligheid beheer en onderhoud

Het beleid ten aanzien van de veiligheid tegen overstromingen is beschreven in verschillende nationale, provinciale en regionale beleidsstukken. Voor de ontwikkeling van de IJsseldelta is met name het nationale beleidskader van belang. Onderstaand is hier nader op ingegaan.

Wet op de Waterkering
De Wet op de Waterkering schrijft de normfrequenties voor waar de verschillende dijkringgebieden in Nederland aan moeten voldoen. Deze wet definieert het overstromingsrisico per dijkring in termen van hoe vaak per duizend jaar een dijkring mag overstromen. De uitwerking daarvan zijn MHW-standen per dijkvak. Indien alle dijkvakken van een dijkring worden goedgekeurd in het kader van deze wet, is de aanname dat de betreffende dijkring minder overstroomt dan zijn wettelijke overstromingsfrequentie (=normfrequentie). In onderstaande figuur wordt de ligging van de dijkringgebieden in Nederland getoond.



Figuur 6.5 Dijkringgebieden in Nederland

De Wet op de Waterkeringen schrijft voor dat de veiligheidsnorm voor dijkringgebied 10 (Mastenbroek) en dijkringgebied 11 (IJsseldelta) 1/2000 per jaar dient te bedragen. Dit houdt in dat de waterkeringen hydraulische belastingen moeten kunnen weerstaan met een overschrijdingskans van 1/2000 per jaar.

De Wet op de Waterkering wordt opgenomen in de nieuwe Waterwet. Deze Waterwet vervangt naast de Wet op de Waterkering o.a. de Wet op de waterhuishouding, de Grondwaterwet, de Wet verontreiniging oppervlaktewateren. Een belangrijk gevolg van de Waterwet is dat de huidige vergunningstelsels uit de afzonderlijke waterbeheerwetten worden gebundeld: zes vergunningen uit de bestaande 'waterbeheerwetten' gaan op in één watervergunning. Naar verwachting zal de Waterwet in december 2009 in werking treden.

Beleidslijn Grote Rivieren
Het uitgangspunt van de Beleidslijn Grote Rivieren (BGR) is het waarborgen van een veilige afvoer en berging van rivierwater onder normale en maatgevende hoogwaterstanden. Tevens geldt dat het bieden van mogelijkheden voor ruimtelijke ontwikkelingen, binnen de randvoorwaarden die de veiligheid stelt, van belang is voor het behoud en de versterking van de ruimtelijke kwaliteit van het rivierbed. Voor de Beleidslijn Grote Rivieren gelden twee concrete doelstellingen:

1. de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed behouden;
2. ontwikkelingen tegen gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging nu en in de toekomst feitelijk onmogelijk maken.

Om te bepalen of er activiteiten buitendijks mogen plaatsvinden wordt in de beleidslijn onderscheid gemaakt tussen het 'bergend regime' en het 'stroomvoerend regime'. Aan beide regimes worden een aantal voorwaarden gesteld waaraan ontwikkelingen binnen het rivierbed moeten voldoen. Voor het handhaven van de Beleidslijn Grote Rivieren zal Rijkswaterstaat als Bevoegd Gezag optreden.

De aansluiting van de bypass in de onderdijkse uiterwaard valt binnen het stroomvoerend regime. Binnen het stroomvoerend regime zijn er twee vormen van activiteiten beschreven, namelijk riviergebonden activiteiten en niet-riviergebonden activiteiten. In het gedeelte van het rivierbed waar het stroomvoerend regime geldt worden in principe alleen “riviergebonden” activiteiten toegestaan. Hier geldt een “ja,mits” afweging; dat wil zeggen, dat deze riviergebonden activiteiten zijn toegelaten, wanneer aan de gestelde rivierkundige voorwaarden wordt voldaan. Het betreft hier een beperkt aantal nader omschreven activiteiten, waarvan op voorhand duidelijk is dat situering buiten het rivierbed niet mogelijk of wenselijk wordt geacht. Het gaat daarbij om activiteiten en (bouw)werken ten behoeve van het rivierbeheer of de (beroeps)scheepvaart, of andere functies of vormen van gebruik die heel specifiek aan de rivier zijn gebonden. De riviergebonden activiteiten zijn:

a) de aanleg of wijziging van waterstaatkundige kunstwerken;
b) de realisatie van voorzieningen voor een betere en veilige afwikkeling van de beroeps- en recreatievaart;
c) de bouw of wijziging van waterkrachtcentrales;
d) de vestiging of uitbreiding van overslagbedrijven of het realiseren van overslag-faciliteiten, uitsluitend voor zover de activiteit gekoppeld is aan het vervoer over de rivier;
e) de aanleg of wijziging van scheepswerven;
f) de realisatie van natuur;
g) de uitbreiding van bestaande steenfabrieken;
h) de realisatie van voorzieningen die onlosmakelijk met de waterrecreatie zijn verbonden; of
i) de winning van oppervlaktedelfstoffen.

Het aanleggen van de bypass valt onder de riviergebonden activiteiten en past hierbij binnen de doelstellingen van de Beleidslijn Grote Rivieren.

Nota Ruimte
In de Nota Ruimte is de hoofddoelstelling voor de grote rivieren, waaronder de IJssel, als volgt verwoord: waarborging van de veiligheid tegen overstromingen met verbetering van ruimtelijke kwaliteit, waarbij de bestaande ruimte voor de rivier behouden blijft en, waar nodig, voor meer ruimte via rivierverruimende maatregelen wordt gekozen.

Delta commissie
De Delta Commissie (commissie Veerman) heeft verkend welke mogelijkheden er in Nederland zijn om het watersysteem gereed te maken voor de verwachte klimaatverandering. In september 2008 heeft de commissie in een advies aan de Regering een aantal adviezen en een (voorzet voor) een groot aantal concrete maatregelen gegeven. Drie van deze aanbevelingen hebben een directe relatie met de bypass in de IJsseldelta:

Aanbeveling 1: De veiligheidsniveaus van alle dijkringen moeten met een factor 10 worden verbeterd. De deltadijk is een veelbelovend concept voor een robuuste dijk.

Aanbeveling 9: De programma's Ruimte voor de Rivier en Maaswerken moeten onverwijld worden doorgevoerd. Daar waar dit kosteneffectief is, moeten maatregelen meteen voor 18.000 m^3/s voor de Rijn respectievelijk 4.600 m^3/s voor de Maas worden uitgevoerd.

Aanbeveling 11: Het peil van het IJsselmeer moet geleidelijk met maximaal 1,5 meter worden verhoogd om onder vrij verval te kunnen blijven spuien en Nederland van zoet water te voorzien (zoetwaterberging). Het peil van het Markermeer blijft ongewijzigd.

Daarnaast adviseert de commissie om de geplande maatregelen in het kader Ruimte voor de Rivier zo spoedig mogelijk te realiseren in relatie met de urgentie van het advies. Deze volgt de hierboven genoemde aanbeveling 9. Dit is mede aanleiding om de by-pass en de zomerbedverdieping gelijktijdig te gaan realiseren. De aanbevelingen hebben met name invloed op de hydraulische effectiviteit van de bypass. Daarnaast werken ze door in de grondwaterstanden in het gebied, en daarmee in het peilbeheer. Tenslotte kunnen ze ook effect hebben op de oeververbinding.

De aanbevelingen van de commissie zijn overgenomen door kabinet en worden nu uitgewerkt door Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Hiertoe wordt een deltaregisseur aangesteld. In de uitwerking wordt ook een nieuw peilbesluit IJsselmeer voorbereid, gepland voor 2012 voor de middelelange termijn en in 2015 voor de lange termijn. Als uitwerking van de aanbevelingen van de commissie Veerman wordt ook specifiek gekeken naar de consequenties van de adviezen voor de IJsseldelta en de mogelijke oplossingsrichtingen voor de lange termijn.

Ontwerp Nationaal Waterplan
Sinds begin 2009 is ook het nieuwe ontwerp Nationaal Waterplan van kracht (momenteel in de inspraak). Deze vervangt de Vierde Nota Waterhuishouding uit 1998 en bevat een langetermijnvisie voor 2040 en een uitvoeringsprogramma voor de periode 2009-2015. Het Nationaal Waterplan bevat onder meer het nieuwe beleid op het gebied van waterveiligheid, de ontwerp stroomgebiedbeheerplannen en geeft aan op welke punten het nationaal waterbeleid de komende jaren verder versterkt zal worden. Ook is een

eerste beleidsmatige uitwerking van het advies van de Deltacommissie opgenomen in dit Nationaal Waterplan.

6.2.2 Water

Het hoofddoel van het waterbeleid is duurzaam waterbeheer en een duurzaam watersysteem, dat is gericht op het realiseren van een zelfstandig functionerend en ecologisch gezond watersysteem. Daarbij moeten knelpunten in het waterbeheer zoveel mogelijk ter plaatse worden opgelost en moeten problemen niet worden doorgeschoven naar andere gebieden. Hierbij wordt de trits "vasthouden - bergen - afvoeren" gehanteerd. Gebiedseigen water moet zo lang mogelijk worden vastgehouden en zoveel mogelijk worden (her)gebruikt. Er moet voldoende ruimte gegeven worden aan infiltratie van (schoon) hemelwater naar het grondwater.
De waterkwaliteit moet worden verbeterd gericht op de waterkwaliteits- en ecologische doelstellingen. Hierbij wordt de trits "schoonhouden - scheiden - zuiveren" gehanteerd.
Het beleid ten aanzien van water is vastgelegd in onderstaande beleidsdocumenten.

Europese Kaderrichtlijn Water (2000) en Grondwaterrichtlijn (2006)
In 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) in werking getreden. De KRW gaat uit van een stroomgebiedsbenadering waarbij voor Nederland de stroomgebieden van de Rijn, Maas, Schelde en Eems van belang zijn. Het doel van de KRW is dat al het water in de Europese Unie in 2015 in 'goede chemische toestand' en een 'goede ecologische toestand' moet verkeren. Het vaststellen van de doelen, de actuele toestand, een afweging van de te nemen maatregelen en de mate van doelbereik worden voorbereid door de waterschappen in samenspraak met de overige waterbeheerders. De afweging wordt integraal op rijksniveau gemaakt. De te treffen maatregelen worden opgenomen in de stroomgebiedsplannen, die in 2009 gereed moeten zijn. In het plangebied liggen twee waterlichamen: het Uitwateringskanaal aan de noordkant, en de Buiten Reve die in de bypasszone in het Drontermeer eindigt. Onder de KRW valt de dochterrichtlijn grondwater oftewel de Grondwaterrichtlijn (GWR). De GWR gaat specifiek in op de strategieën ter voorkoming en beheersing van grondwaterverontreiniging.

Nationaal Bestuurakkoord Water (2003) en Vierde Nota Waterhuishouding (1998)
Deze nota's beschrijven de hoofdlijnen van het rijksbeleid voor de waterhuishouding. Hoofddoelstelling van het beleid is 'het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd'. Verder wordt in de nota's nader aandacht geschonken aan thema's als terugdringen van verdroging, vermindering van emissies van diffuse bronnen en waterbodemsanering.

In het advies van de Commissie Waterbeheer 21e eeuw wordt een aantal voorstellen gedaan op welke wijze het waterbeheer in de toekomst aangepast kan worden aan de gevolgen van klimaatverandering, stijging van de zeespiegel en bodemdaling. Op basis van bovenstaand rapport en het kabinetsstandpunt 'Anders omgaan met water' hebben het rijk, de provincies, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten en de Unie van Waterschappen het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) ondertekend. Het NBW is doorgevoerd in de provinciale en regionale beleidsplannen.

Integrale waterwet (verwacht 2009)
Het Rijk bereidt een nieuw Waterwet voor, waarin acht bestaande waterwetten worden geïntegreerd, zoals de Wet op de waterhuishouding, de Wet verontreiniging oppervlaktewater, de Grondwaterwet en de Waterstaatswet 1900. Het voorontwerp van de

Integrale Waterwet (IWW) is in 2005 ter consultatie aan verschillende betrokken instanties voorgelegd. Deze Integrale waterwet is in september 2006 bij de Tweede Kamer ingediend. Verwacht wordt dat de IWW in 2009 in werking zal treden.

De Integrale waterwet gaat onder andere uit van regionale waterplannen, die het bestaande provinciale Waterhuishoudingsplan vervangen. Deze regionale plannen krijgen in het voorontwerp ook het karakter van een structuurvisie, zoals bedoeld in de Wet op de Ruimtelijke Ordening. Aan het regionale waterplan is primair de provincie zelf gebonden, maar deze biedt wel de legitimatie om waterschappen te instrueren of aanwijzingen te geven. De regionale waterplannen gaan inzoomen op een gebiedsdeel van de provincie. Te treffen maatregelen in de planperiode van zes jaar gaan meer concreet benoemd worden, met daarbij een ruimtelijke vertaling waar dat nodig is.

Ontwerp Omgevingsvisie Overijssel (vastgesteld juni 2009)
De Ontwerp Omgevingsvisie verwoordt de visie op de ontwikkeling van de fysieke leefomgeving van Overijssel. In de Omgevingsvisie is onder meer het beleid voortvloeiende uit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) geïntegreerd. Het project IJsseldelta maakt onderdeel uit van de Omgevingsvisie, met het Nationaal landschap IJsseldelta aan de noordzijde en de blauwe bypass van de IJssel aan de zuidzijde. Hierbij wordt een combinatie gezocht met een versterking van infrastructuurverbindingen en de realisatie van woningbouw en natuur.

6.2.3 Bodem

Het bodembeleid is erop gericht, conform Besluit Bodemkwaliteit, de multi-functionaliteit van de bodem zoveel mogelijk te behouden. Er wordt gestreefd naar een bodemkwaliteit gericht op de functies erop. Vrijkomende grond moet zoveel mogelijk hergebruikt worden binnen het gebied (gesloten grondbalans). Aanvoer van nieuwe grond moet zoveel mogelijk beperkt blijven. Bij voorkeur worden secundaire bouwstoffen gebruikt om het gebruik van primaire grondstoffen te beperken.

Het nationale bodembeleid met betrekking tot verontreiniging is geregeld in de Wet Bodembescherming (Wbb). Het doel van de Wbb is te voorkomen dat nieuwe gevallen van bodemverontreinigingen ontstaan. Voor bestaande bodemverontreinigingen is aangegeven in welke situaties (omvang en ernst van verontreiniging) en op welke termijn sanering moet plaatsvinden. Hierbij dient de bodemkwaliteit tenminste geschikt te worden gemaakt voor de functie die erop voorzien is en waarbij verspreiding van verontreiniging zoveel mogelijk wordt voorkomen, oftewel: functiegericht saneren. Vrijkomende grond moet zoveel mogelijk hergebruikt worden binnen het gebied (gesloten grondbalans). Aanvoer van nieuwe grond moet zoveel mogelijk beperkt blijven. Bij voorkeur worden secundaire bouwstoffen gebruikt om het gebruik van primaire bouwstoffen te beperken. Hergebruik van licht verontreinigde grond is onder voorwaarden mogelijk. Voor een sanering is over het algemeen de provincie het bevoegde gezag. De provincies hebben deze taak deels gedelegeerd aan gemeenten.

In algemene zin is het provinciale beleid gericht op het behoud c.q. de bescherming van deze voor Overijssel unieke waarden. Tegelijkertijd wil de provincie nadrukkelijk ruimte bieden aan vernieuwing en ontwikkeling. Dat kan door bij noodzakelijke ingrepen in een gebied zorg te dragen voor een goede inpassing. Noodzakelijke ingrepen betreffen daarbij niet alleen de ontwikkeling van ‘stedelijke’ functies maar bijvoorbeeld ook natuurontwikkeling en waterhuishoudkundige maatregelen. Omgekeerd kunnen de aardkundige waarden en het cultureel erfgoed juist een inspiratiebron zijn voor nieuwe

planontwikkeling. De provincie Overijssel richt zich op versterking van deze patronen en het tegengaan van doorsnijding en versnippering. Het zoneringsbeleid geeft algemene bescherming aan aardkundige waarden. Bij planvorming en -uitvoering zal zoveel mogelijk rekening gehouden moeten worden met deze aardkundige waarden.
De eigen identiteit en ruimtelijke kwaliteit van de provincie wordt mede bepaald door de aanwezige aardkundige waarden. Immers, bodem en reliëf (aardkundige waarden) zijn het uitgangspunt geweest voor de bewoningsgeschiedenis en landschappelijke ontwikkeling in Overijssel. Daarnaast vormen de archeologische objecten, historisch landschap en gebouwde elementen (cultureel erfgoed) de fysieke neerslag van menselijke activiteiten in het verleden.

6.2.4 Natuur

Natura2000
De Nederlandse natuurwetgeving valt uiteen in gebiedsbescherming en soortbescherming. De gebiedsbescherming is geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet en omvat de Natura 2000-gebieden. In de Natura 2000-gebieden zijn de beschermde natuurmonumenten alsmede de gebieden met de status Vogel- en/of Habitatrichtlijn gebied, opgenomen. Globaal kan gesteld worden dat de gebiedsbescherming gericht is op de bescherming van de waarden waarvoor een gebied is aangewezen. Deze bescherming is gebiedspecifiek, maar kent wel de zogenaamde externe werking. Dat wil zeggen dat ook handelingen buiten het beschermde gebied niet mogen leiden tot verlies aan kwaliteit in het beschermde gebied. In de Passende Beoordeling wordt nader ingegaan op het beleid van Natura2000-gebieden.

Flora- en Faunawet
De soortbescherming is opgenomen in de Flora- en faunawet. Het doel van de Flora- en faunawet is het instandhouden van de inheemse flora en fauna. Door, voorafgaand aan ruimtelijke ingrepen, stil te staan bij aanwezige natuurwaarden, kan onnodige schade aan beschermde soorten worden voorkomen of beperkt. Indien schade niet te voorkomen is, is een ontheffing ex art. 75 Flora- en faunawet noodzakelijk. Voor algemene soorten geldt een vrijstellingsbesluit.

In augustus 2009 heeft er een wijziging plaatsgevonden ten aanzien van de beoordeling van ontheffingsaanvragen voor ruimtelijke ingrepen (zie tekstkader).

Nieuwe aanpak beoordeling bij ruimtelijke ingrepen
[Bron: brief Dienst Regelingen, 25 augustus 2009]

Door de uitspraken van de Raad van State moet Dienst Regelingen de beoordeling aanpassen van de ontheffingsaanvragen voor ruimtelijke ingrepen. Gaat u een ruimtelijke ingreep uitvoeren en zijn er beschermde soorten in het plangebied? Dan heeft u voortaan twee mogelijkheden bij uw ontheffingsaanvraag.

1. Voorkom overtreding van de Flora- en faunawet. U laat uw voorgenomen mitigerende maatregelen beoordelen door Dienst Regelingen. Als deze voldoende zijn krijgt u een beschikking met daarin de goedkeuring van uw maatregelen. De goedkeuring krijgt u in de vorm van een afwijzing van uw ontheffingsaanvraag. U heeft namelijk geen ontheffing nodig doordat u met uw maatregelen overtreding van de Flora- en faunawet voorkomt. U mag uw werkzaamheden dus gaan uitvoeren.

2. Zijn mitigerende maatregelen niet mogelijk? Dan volgt een volledige beoordeling voor ontheffing.

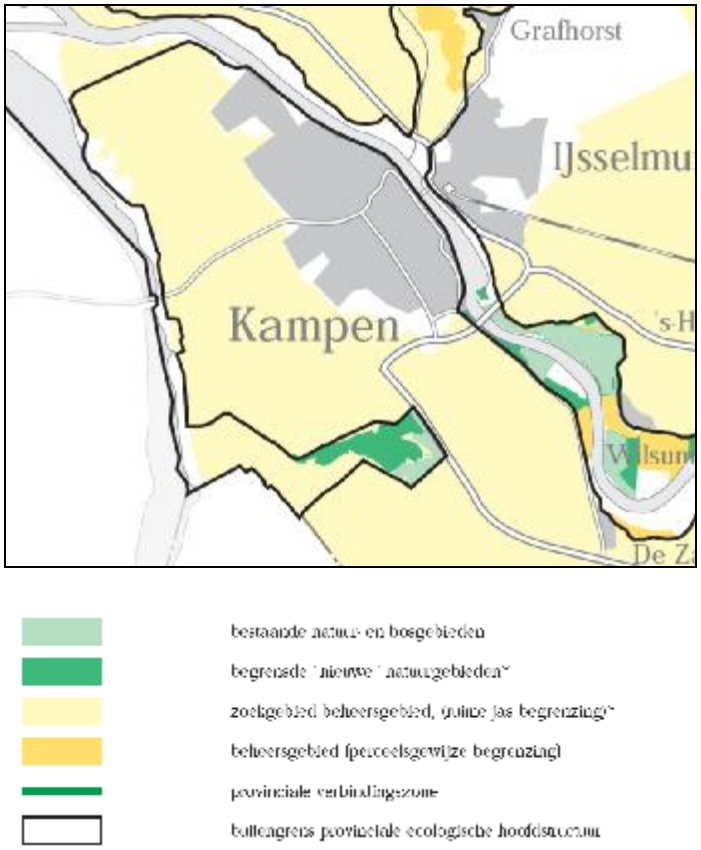
Omgevingsvisie - Ecologische Hoofdstructuur
Streekplan Overijssel 2000+
De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is geïntroduceerd in het Natuurbeleidsplan (1990) en planologisch verankerd in het Structuurschema Groene Ruimte. De EHS bestaat uit een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen natuurgebieden verbonden door verbindingszones. Het hoofddoel van het ruimtelijk beleid voor de EHS is het bijdragen aan een samenhangend netwerk van kwalitatief hoogwaardige natuurgebieden en natuurlijke landschappen door bescherming, instandhouding en ontwikkeling van de aanwezige bijzondere waarden en kenmerken.

Als doel- en taakstellingen met betrekking tot natuur heeft de provincie Overijssel gesteld:

- de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur moet in 2018 ontwikkeld zijn tot een, ruimtelijk samenhangend, stabiel en duurzaam te behouden ecologisch systeem;
- ontwikkelen van grotere eenheden natuur en meer aaneengesloten natuur;
- versterken van de interne samenhang van bestaande natuur- en bosgebieden;
- realiseren van ecologische verbindingen tussen bestaande natuur- en bosgebieden;
- scheppen van gunstige milieu- en wateromstandigheden;
- verminderen van versnippering en verstoring Voor het herstellen, instandhouden, en ontwikkelen van de natuur in Overijssel is de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS) een belangrijk sturend, ruimtelijk concept.

De provincie Overijssel heeft in haar streekplan een groot aantal gebieden begrensd als EHS. Hieronder vallen de Uiterwaarden van de IJssel, het Vossemeer, het Drontermeer, Natuurreservaat De Enk en het gedeelte ten westen daarvan. Een deel van het binnendijkse deel van het plangebied en belangrijke delen van de IJsseluiterwaarden maken deel uit van de PEHS. In het poldergebied bestaat ca. 120 ha uit bestaand en nieuw te realiseren natuurgebied (De Enk en omgeving). Van de 120 hectare is ca. 35 hectare bestaande natuur (welke bij aantasting gecompenseerd dient te worden) en ca 85 hectare nieuwe natuur (compensatie gebeurt op basis van vrijwilligheid).

De overige ca. 880 ha, bestaande uit bestaat uit nader te begrenzen beheersgebied, waarvan slechts een klein gedeelte binnen de PEHS ligt (ca. 150 ha). De uiterwaarden van de IJssel bestaan uit bestaand en nieuw natuurgebied en deels uit reeds begrensd beheersgebied.
Begin 2007 zijn de “Spelregels EHS” verschenen. De ‘Spelregels’ zijn een gezamenlijke uitwerking van rijk en provincie voor het compensatiebeginsel, saldobenadering en herbegrenzing EHS. De provincie Overijssel hanteert deze spelregels als uitgangspunt voor haar beleid.



**deel moeten de onderliggende natuurgebiedsplannen procedureel nog worden afgerond. Hierdoor kunnen de grenzen in detail nog wijzigen.*

Figuur 6.6 Ligging van de EHS in en rond het plangebied. Bron: Streekplan Overijssel 2000+.

Omgevingsplan Flevoland 2006

De Natura 2000-gebieden vormen samen met een groot deel van de binnendijkse natuurgebieden het Flevolandse deel van de nationale Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Doel van de EHS is de realisatie van een robuust landelijk samenhangend netwerk van natuurgebieden dat voldoende (leef-)ruimte biedt voor soorten en waarden die karakteristiek zijn voor de Nederlandse natuur. De EHS moet in 2018 gereed zijn. In het provinciale gebiedsplan voor natuur en landschap is verder uitgewerkt welke natuurkwaliteit gerealiseerd moet worden en welke gebieden, aanvullend op reeds bestaande natuurgebieden, begrensd zijn als nieuwe natuur. De robuustheid, samenhang en specifieke kwaliteiten zijn nog te gering. De ambitie van de provincie is om de EHS en het Natura 2000 netwerk een robuustheid te geven die voldoet aan de opgaven vanuit de Europese Unie en het rijk. In Flevoland zijn er vooral opgaven voor het instandhouden en verder ontwikkelen van de natuurwaarden voor moerassen, open water, natte bosgebieden en het open agrarisch gebied. De relatie tussen de binnendijkse en de buitendijkse natuurgebieden kan versterkt worden door binnendijks meer natte leefgebieden te realiseren.

Voor de binnendijkse natuur is een onderscheid gemaakt in:

- Prioritaire gebieden: aangewezen als geschermd gebied, of een gebied met zeer bijzondere natuurwaarden die elders in de Provincie niet voorkomen of niet realiseerbaar zijn;

- Waardevolle gebieden: Gebieden met een hoge actuele of potentiële natuurwaarde;
- Overige EHS: gebieden met hoge lokale waarde. Door hoge gebruiksdruk is voor deze gebieden neen grote beheerinspanning noodzakelijk om waarden op lange termijn te behouden. Deze gebieden lenen zich voor saldobenadering, eventueel met verplaatsing.

Binnen het studiegebied zijn het Roggebotzand en het Revebos en Abbert onderdeel van de EHS van de provincie Flevoland. Het boscomplex ligt ten westen van de Drontermeerdijk en bestaat voornamelijk uit gemengd loof- en naaldhoutbos. De provincie Flevoland wil verlies aan EHS op basis van de zogeheten saldobenadering uit het Omgevingsplan compenseren. De wijze waarop dit concreet gebeurt zal nog door de provincie worden uitgewerkt.

Overige provinciaal beschermde gebieden
De polders in en rondom het plangebied rondom Kampen zijn aangewezen als weidevogelgebied, ganzenfoerageergebied en/of gebied voor andere wintergasten (streekplan Overijssel). Er geldt een beleid van handhaving van de condities voor de instandhouding van de weidevogel- en ganzenpopulaties (waterpeil, openheid en rust.)

6.2.5 Landschap

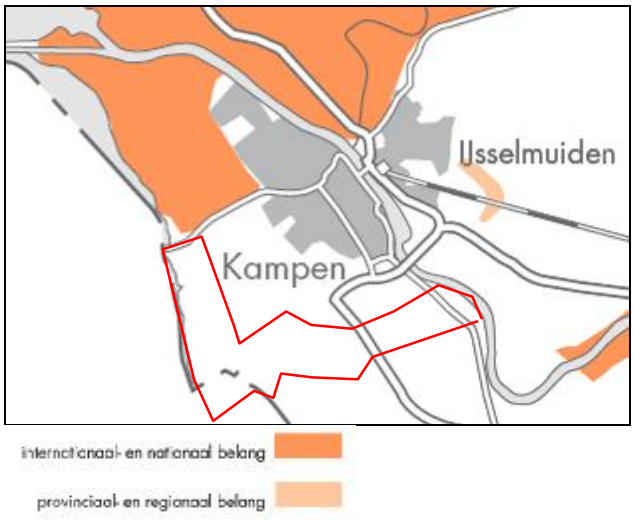
Nota Ruimte (2006)
Landschap is de afgelopen jaren beleidsmatig steeds meer in de belangstelling komen te staan. Overheden zien in toenemende mate de waarde in van landschappelijke objecten en structuren. Er wordt daarom bij ruimtelijke ontwikkelingen meer en meer aandacht gevraagd voor behoud en/of herontwikkeling van deze waarden. Het nationaal beleid, verwoord in de Nota Ruimte (landschap) en de Nota Landijs (aardkundige waarden), streeft naar een duurzaam behoud van waarden.
Het nationaal beleid richt zich vooral op borging en ontwikkeling van de gebiedseigen kernkwaliteiten van (inter)nationaal waardevolle landschappen. Beleidsmatig wordt er naar gestreefd de identiteitswaarde en de (groene) gebruiksmogelijkheden van het landelijk gebied zoveel mogelijk te behouden en te ontwikkelen. Een aantal bijzondere waardevolle gebieden en gebouwen is aangemerkt als nationaal landschap.

Nationale landschappen zijn gebieden met internationaal zeldzame of unieke nationale kenmerkende landschapskwaliteiten, en in samenhang daarmee bijzondere natuurlijke en recreatieve kwaliteiten. Het plangebied zelf maakt geen onderdeel uit van Nationaal Landschap, maar wordt wel begrensd door een nationaal landschap: Nationaal Landschap IJsseldelta. Dit betreft de gebieden Mastenbroek en Kampereiland ten noorden van Kampen en de IJssel.
Als kernkwaliteiten van deze gebieden gebied zijn in de Nota Ruimte genoemd:
- de grote mate van openheid (Mastenbroek en Kampereiland);
- de oudste rationele, geometrische verkaveling (Mastenbroek);
- reliëf in de vorm van huisterpen en kreekruggen (Kampereiland).

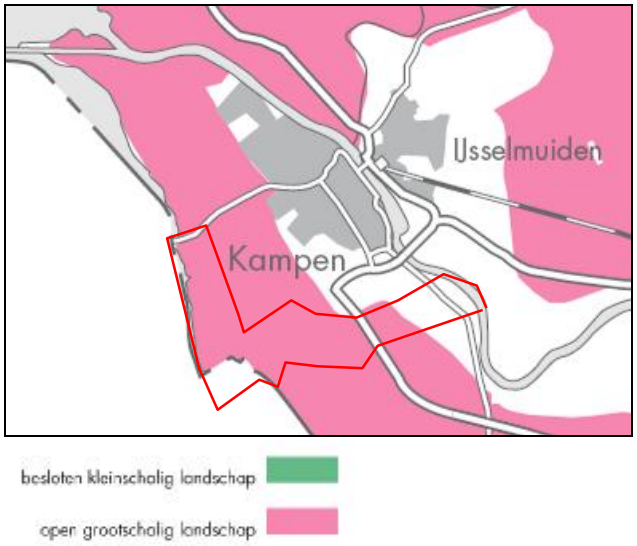
Streekplan Overijssel 2000+
In het Streekplan Overijssel wordt erkend dat de grote afwisseling aan landschappen Overijssel aantrekkelijk maakt. Daarbij gaat het met name om de variatie in schaal en de mate van openheid van het landschap. Maar ook wordt gesteld dat de kwaliteit van het

landschap (nog steeds) afneemt. Er is sprake van een sluipende nivellering van het landschap, door onder andere schaalvergroting, aanleg van infrastructuur en uitbreiding van bebouwing. Vooral de waardevolle besloten-/ klein-schalige en open/grootschalige gebieden zijn kwetsbaar. Bij planvorming en -uitvoering zal zoveel mogelijk rekening gehouden moeten worden met de waarden van de gebieden met karakteristieke openheid. Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen zijn alleen mogelijk als onderdeel van een gebieds-gerichte aanpak waarbij per saldo de gebiedskwaliteiten worden versterkt. Voor de besloten kleinschalige landschappen geldt dat de beplantingselementen, die de kleinschaligheid bepalen behouden dienen te blijven. Het gaat hierbij met name om bosjes, houtwallen, houtsingels en lanen.

Op 29 oktober 2009 hebben Provinciale Staten van Overijssel de partiële herziening van het Streekplan Overijssel 2000+ vastgesteld. Hierin maakt de bypass onderdeel van zone III waar behoud en ontwikkeling van natuur, bos en landschap, cultureel erfgoed en recreatief medegebruik de hoofdkoers is. Ten aanzien van behoud en ontwikkeling van landschap staat specifiek benoemd: het kenmerkende natuurlijk reliëf en bijzondere bodems, patronen van beplantingselementen en de karakteristieke openheid.



Figuur 6.7 Locatie aardkundige waardevolle gebieden [Provincie Overijssel, 2005]



Figuur 6.8 Locatie karakteristieke waardevolle landschappen [Provincie Overijssel, 2005]

Het provinciaal beleid ten aanzien van aardkundige waarden is erop gericht patronen te versterken en doorsnijding en versnippering tegen te gaan. Het plangebied van de IJsseldelta maakt geen onderdeel uit van aardkundige waardevol gebied zoals aangewezen in het streekplan (zie figuur 6.7).

Het plangebied maakt wel onderdeel uit van gebied, dat is aangewezen als 'waardevol landschap' met als typering 'open grootschalig landschap' (zie figuur 6.8). Bij planvorming en -uitvoering dient zoveel mogelijk rekening gehouden te worden met de landschappelijke waarden van het gebied: de karakteristieke grootschalige openheid dient behouden te blijven.

Omgevingsplan Flevoland 2006
Het omgevingsplan Flevoland 2006 geeft geen specifieke beleidsmatige aandachtspunten voor het aspect landschap in het plangebied IJsseldelta.

6.2.6 Cultuurhistorie en archeologie

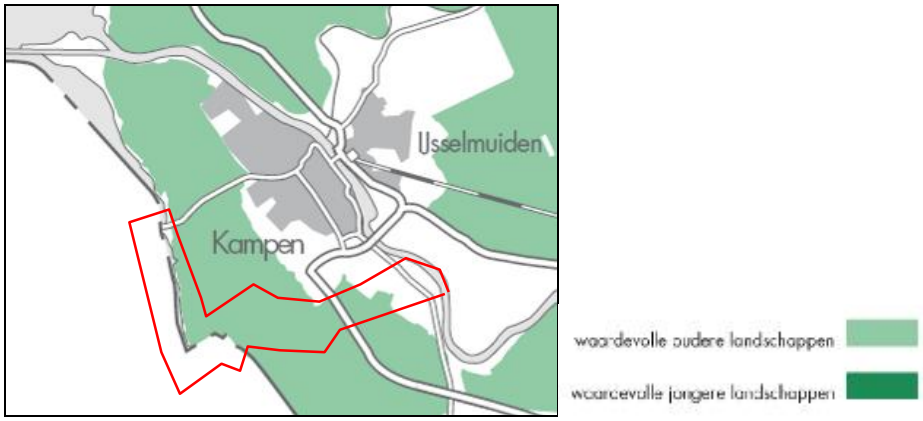
Cultuurhistorie
Cultuurhistorie is de afgelopen jaren beleidsmatig steeds meer in de belangstelling komen te staan. Overheden zien in toenemende mate de waarde in van cultuurhistorische objecten en structuren. Er wordt daarom bij ruimtelijke ontwikkelingen meer en meer aandacht gevraagd voor behoud en/of herontwikkeling van deze waarden. Het nationaal beleid, verwoord in de Nota Ruimte en Nota Belvedère (cultuurhistorie) en Monumentenwet (cultuurhistorie en archeologie), streeft naar een duurzaam behoud van waarden, niet door statisch behoud, maar door een (nieuw) actief gebruik (“ Behoud door ontwikkeling”).

In de Nota Belvedère wordt de relatie tussen het ruimtelijk beleid en de cultuurhistorie aangeduid. De doelstelling met betrekking tot het ruimtelijke rijksbeleid luidt: het erkennen en herkenbaar houden van de cultuurhistorische identiteit in zowel het stedelijke als landelijke gebied als kwaliteit en uitgangspunt voor verdere ontwikkelingen. Daarvoor wordt een vijftal richtingen aangegeven, waaronder:

- Vroegtijdige en volwaardige afweging van cultuurhistorische kwaliteiten bij ruimtelijke planvorming, inrichting en beheer;
- Volwaardig betrekken van cultuurhistorie bij planologische procedures en planvormingsprocessen.

In de Nota Belvedère worden verspreid over heel Nederland de cultuurhistorisch meest waardevolle gebieden aangegeven, de zogenoemde Belvedèregebieden. In deze gebieden geldt een speciale aandacht voor het versterken en benutten van de cultuurhistorische identiteit en de daarvoor bepalende kwaliteiten (fysieke dragers). Het plangebied van de IJsseldelta-Zuid ligt ten westen van het Belvedèregebied Kampereiland-Mastenbroek maar ligt er niet zelf in.

In het Streekplan zijn voor historisch landschap gebieden aangegeven die zeer kenmerkend en tevens gaaf zijn, verdeeld in oudere en jongere landschappen. Een groot deel van het plangebied maakt deel uit van 'waardevolle oude landschappen'.



Figuur 6.9 Historisch landschap [Provincie Overijssel, 2005]

Monumenten worden beschermd in het kader van de Monumentenwet 1988. Er bestaan twee categorieën, te weten de (archeologische) monumenten en de stads- of dorpsgezichten. Met monumenten worden alle 'onroerende zaken' bedoeld. Tot die onroerende zaken horen gebouwen en objecten die tenminste vijftig jaar oud zijn. Zij moeten van belang zijn door hun schoonheid, de wetenschappelijke en/of hun cultuurhistorische betekenis. Een monument kan worden aangewezen als rijksmonument wanneer het aan bovenstaande voldoet en als het een nationale, unieke waarde heeft. Voor de afbraak, wijziging of verwijdering van monumenten dient men een vergunning aan te vragen.

Archeologie
Archeologische waarden zijn beschermd in het kader van het Europese Verdrag van Valletta (ook bekend als het Verdrag van Malta). Per 1 september 2007 is dit verdrag geïmplementeerd in de nationale wetgeving: de Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz), die een wijziging van de Monumentenwet en enkele ander wetten inhoudt. Op grond van de aangepaste Monumentenwet dient de gemeente rekening te houden met in de grond aanwezige dan wel te verwachten archeologische resten. Archeologische waarden dienen zo veel mogelijk in-situ behouden te blijven. Bij graafwerkzaamheden dient vooraf onderzoek plaats te vinden naar de kans op verstoring van archeologische waarden. Wanneer verstoring van waarden verwacht wordt, dient onderzocht te worden of de planvorming zodanig kan worden aangepast dat de waarden beschermd blijven. Indien dit niet mogelijk is, dienen de waarden die verloren gaan door archeologisch onderzoek gedocumenteerd te worden.

Een aantal locaties met bekende archeologische waarden is geregistreerd als monument op de Archeologische MonumentenKaart (AMK-terreinen). Hierop staan o.a. de stadskern van Kampen en de terpen en locaties van voorname buitenplaatsen (bv. Buckhorst te Zalk). Voor het overige gemeentelijke grondgebied geldt een indeling op basis van hoge, middelmatige tot lage verwachtingen. Deze gegevens zijn genoteerd op de IKAW (Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden). Voor het gehele grondgebied van Kampen is tenslotte een 'Archeologische Verwachtingenkaart' in de maak, waarin alle bekende waarden en verwachtingen zijn vermeld.

Streekplan Overijssel 2000+
In lijn met het Verdrag van Valetta (ratificatie door Nederland in 1997) richt de provincie Overijssel zich op behoud van het archeologisch erfgoed. Dit betekent dat in een vroeg stadium van ruimtelijke planvorming de belangen van de archeologie moeten worden

meegenomen. Uitgangspunt is behoud van het archeologisch erfgoed in de bodem ter plekke.

6.2.7 Verkeer en vervoer

6.2.8 Verkeer en vervoer

Nota Ruimte en Nota Mobiliteit
Mobiliteit is voor burgers een belangrijke bestaansvoorwaarde. Het verplaatsen van mensen en goederen levert een belangrijke bijdrage aan de economische, sociale en/of individuele ontplooiing. Het algemene uitgangspunt voor mobiliteitsbeleid is dan ook “mobiliteit mag”. Maar behalve een positieve bijdrage aan de maatschappij kent mobiliteit ook maatschappelijke consequenties. Beleidsmatig wordt gestreefd de consequenties tot een minimum te beperken: Mobiliteit met verstand.

Algemeen uitgangspunt in de Nota Ruimte en Nota Mobiliteit is dat nieuwe grote woon- en werklocaties tijdig en adequaat dienen te worden ontsloten, dat wil zeggen dat vanaf het moment waarop met bouwen wordt begonnen de aanleg van de ontsluitende infrastructuur van start moet gaan.

Streekplan Overijssel 2000+
De provincie Overijssel hanteert een aantal hoofdlijnen voor het verkeers- en vervoersbeleid:

- de economische centra in de provincie moeten goed bereikbaar zijn;
- de West-Oost corridor en de corridor naar het noorden moeten zo goed mogelijk benut kunnen worden;
- beperking van de groei van de automobiliteit en bevordering van het gebruik van de fiets en het openbaar vervoer;
- bestaande infrastructuur (weg, water, spoor) moet goed bereikbaar blijven en/of verbeteren;
- verschuiving van wegtransport naar goederenvervoer over rail en water.

De verbinding van Zwolle met de Randstad dient verbeterd te worden door realisering van de spoorverbinding Zwolle-Kampen-Lelystad (Hanzelijn) en in breed perspectief de verbinding noord Nederland - Randstad. Deze spoorlijn kan de functie van de hoofdtransport-as (Schiphol-) Amsterdam-Amersfoort-Zwolle aanvullen.

Ook de ombouw van de provinciale weg N307 Kampen-Lelystad naar een autoweg (N23) is onderdeel van de provinciale doel- en taakstelling. Onderdeel van deze verbinding is de oeververbinding bij Roggebot.

Langzaam verkeer en OV
Steden en dorpen moeten bij de inrichting van nieuwe woon-, werk- en voorzieningen-locaties, evenals bij de herinrichting van bestaande woon-, werk- en voorzieningen-locaties, fiets- en OV-vriendelijker worden ingericht. Van gemeenten wordt gevraagd dat ze bij het opstellen van structuur- en bestemmingsplannen voor nieuwe woon-, werk- en voorzieningenlocaties nadrukkelijk aandacht besteden aan de consequenties voor het gebruik van het openbaar vervoer, de fiets en de auto, alsmede de daarmee samenhangende verkeersveiligheidsaspecten en het benodigde parkeeroppervlak. Om het gebruik van de fiets in de steden verder te stimuleren, is een goed hoofdfietsroutenetwerk gewenst, dat tevens een goede aansluiting biedt op OV-haltes

met voldoende stallingsvoorzieningen zodat ketenvervoer aantrekkelijk wordt en aansluit op het hoofdfietsroutenetwerk van nabij gelegen steden.

Provinciaal verkeers- en vervoersplan Overijssel
In het Provinciaal verkeers- en vervoersplan Overijssel (PVVP): vlot en veilig verder (2005) heeft Overijssel de doelstellingen met betrekking tot verkeer geformuleerd op basis van de hoofddoelstelling:

- "Overijssel werkt aan een optimaal verkeers- en vervoerssysteem, dat onder veilige omstandigheden voor personen en goederen een betrouwbaar bereikbaarheidsniveau biedt voor de verschillende functies in een gebied, waarbij prioriteit wordt gegeven aan de bereikbaarheid van economische centra in stedelijke netwerken."

En de vijf uitgangspunten:

- Prioriteit bereikbaarheid economische centra: De economie is de motor van de samenleving. De provincie neemt de economische ontwikkelingen in de provincie daarom als basis voor het provinciaal verkeers- en vervoersbeleid van de komende jaren.
- Differentiatie in bereikbaarheidskwaliteit: Wij kiezen nadrukkelijk niet meer voor een generieke bereikbaarheidskwaliteit maar voor differentiatie. Er worden kwaliteitsniveaus van bereikbaarheid onderscheiden. De mate van bereikbaarheid is afhankelijk van de functie en economische betekenis van een gebied.
- Gebiedsgerichte en integrale benadering: De verplaatsingsbehoefte van de consument overstijgt de invloedssfeer van één enkele overheidspartij. Daarom zijn provincie, rijk en gemeenten meer en meer genoodzaakt om de mobiliteitsproblematiek in regionaal verband op te pakken waarbij over de eigen grenzen wordt heengekeken. Door uit te gaan van een integrale en gebiedsgerichte benadering kan beter worden aangesloten bij de belangen in een specifiek gebied. Dit leidt naar verwachting ook tot een efficiëntere inzet van middelen.
- Verkeersveiligheid als randvoorwaarde: bereikbaarheid is niet het enige doel van het verkeers- en vervoersbeleid. Vanwege het menselijk leed en de maatschappelijke kosten blijft de verkeersveiligheid een belangrijk onderwerp binnen het verkeer- en vervoerbeleid. Een volledige reconstructie van het wegennet volgens het Handboek Wegontwerp is echter niet uitvoerbaar en is onbetaalbaar. Daarom is een andere aanpak noodzakelijk alsmede een herprioritering van de aanpak van verbindingen. Ook moet een andere mix van instrumenten worden ingezet.
- Milieu en kwaliteit van de leefomgeving als randvoorwaarden: De provincie stelt de uitdaging om in de uitwerking van de bereikbaarheidsaanpak ook de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren.

Het Provinciaal Verkeers- en Vervoersplan geeft uitgangspunten en richting aan het beleid op het gebied van verkeer en vervoer in de provincie Overijssel. Vanuit de gedachte dat mobiliteit een voorwaarde is voor economisch functioneren en deelnemen aan maatschappelijke processen, wordt de aandacht gericht op het faciliteren van de mobiliteit.

Voor de ontwikkeling van Overijssel zijn de verbindingen met de stedelijke netwerken Groningen-Assen alsmede Amsterdam-Almere-Lelystad en KAN (Knooppunt Arnhem-Nijmegen) van belang. In het PVVP is het belang genoemd van goede relaties en aansluitingen op de verschillende netwerken en de kwalitatief goede verbindingen, onder meer via de de N50 en N23.

Verbetering van de doorstroming van het wegverkeer Kampen- Dronten is een doelstelling van het PVVP. Voor Noord Overijssel geldt dat de economische centra Zwolle en Kampen goed bereikbaar moeten zijn en dat het omringende gebied zoveel mogelijk gevrijwaard wordt van grootschalige ontwikkelingen. De Hanzelijn (OV-verbinding) moet in 2012/2013 gereed zijn als ruggegraat in de noord-zuidrichting.

Vooralsnog is de capaciteit van het Overijsselse vaarwegennet voldoende om de verwachte groei van het scheepvaartverkeer (50% volume toename vervoer per schip 2005 - 2020) op te vangen, maar er is sprake van specifieke knelpunten. Deze richten zich op:

- Het vaarwegprofiel (de diepgang en de vaargeulbreedte van vaarwegen);
- De breedte en hoogte (de doorvaart) van kunstwerken (bruggen en sluizen);
- Brug- en sluisbediening: de verwerking van zowel weg als waterverkeer bij de opening van een kunstwerk.

De Verkeerseiligheidsdoelstelling voor 2010 voor Overijssel is een reductie van 15% van het aantal doden t.o.v. 2002 (van 63 naar 54 doden) en 7,5% ziekenhuisgewonden (van 944 naar 873). Voor West-Overijssel betekent dit van 40 naar 34 doden en van 444 naar 411 ziekenhuisgewonden in 2010.
Binnen het stedelijk netwerk Zwolle-Kampen is in vergelijking met het plattelandsgebied een relatief hoog aantal slachtofferongevallen waarbij langzaam verkeer betrokken is.

Ten behoeve van de opgaven zijn er voor verschillende onderdelen specifieke doelstellingen opgenomen in het PVVP. De doelstellingen worden geoperationaliseerd door middel van indicatoren die meten in hoeverre de beleidsinspanningen leiden tot het behalen van de doelstellingen:

- Doelstelling wegverkeer: De gemiddelde trajectsnelheid in 2020 is op een provinciale 80 km-weg minimaal 40 km/uur in de ochtend en avondspits en op een provinciale 100 km-weg minimaal 50 km/uur in de ochtend en avondspits.
- Doelstelling betrouwbaar openbaar vervoer: In 2010 is er een betrouwbaar openbaar vervoersysteem in Overijssel. Dat wil zeggen, op de kernnet-lijnen (trein en bus) en de stadslijnen (bus) rijdt in principe 100% van de treinen en bussen op tijd. De regiotaxi rijdt in minimaal 98 % van de gevallen op tijd.
- Doelstelling toegankelijk openbaar vervoer: In 2010 is het stads- en streekvervoer + haltevoorzieningen ter plaatse van de openbaar vervoersknooppunten toegankelijk voor alle reizigers.
- Doelstelling verkeersveiligheid: In 2010 zijn er 15 % minder verkeersdoden en 7,5 % minder ziekenhuisgewonden ten opzichte van 2002.

Mobiliteitsplan Flevoland
Flevoland heeft vanaf het eerste begin een belangrijke bijdrage geleverd aan het oplossen van problemen elders. In eerste instantie waren de Zuiderzeewerken vooral bedoeld om Noord Nederland een betere bescherming te bieden tegen overstromingen en om de voedselvoorziening voor de groeiende bevolking veilig te stellen. Gaandeweg heeft Flevoland een steeds belangrijkere rol gekregen als woon-, werken recreatiegebied. Vooral voor de Noordvleugel van de Randstad biedt Flevoland ruimte die daar nauwelijks meer gevonden wordt. Inmiddels telt Flevoland zo'n 370.000 inwoners en 120.000 arbeidsplaatsen. De provincie wil dat Flevoland een aantrekkelijke leefomgeving biedt, met voldoende recreatiemogelijkheden, voorzieningen, werkgelegenheid en verplaatsingsmogelijkheden. Goede verbindingen tussen Flevoland en de omgeving zijn nodig om Flevoland nog meer deel te laten uitmaken van de stedelijke netwerken die voor

Flevoland van belang zijn, zoals de Noordvleugel en de Netwerkstad Zwolle-Kampen. Aansluiting bij deze netwerken is vooral van belang om ruimtelijk-economische redenen. Dit betekent dat de verbindingen tussen Flevoland en deze netwerken niet alleen goed moeten voorzien in de verplaatsingsbehoefte, maar ook een voorwaardenscheppende rol hebben voor (nieuwe) ruimtelijk-economische ontwikkelingen. De sterke groei van het aantal inwoners is niet in het zelfde tempo gevolgd door de voorzieningen, werkgelegenheid en infrastructuur. Dit heeft er toe geleid dat veel inwoners van Flevoland voor werken en ontspanning zijn aangewezen op de omliggende provincies.

De doelstelling van het verkeers- en vervoerbeleid zijn de volgende:
- Flevoland moet voor iedereen goed bereikbaar zijn.
- Iedereen moet zich snel en veilig kunnen verplaatsen, zonder dat dit ten koste gaat van de leefbaarheid.
- Vernieuwingen in de verkeersinfrastructuur en netwerken zijn gericht op een duurzame economische ontwikkeling van Flevoland.

Er wordt voorzien in een capaciteitstekort van de Roggebotsluis. Realisatie van een tweede brug of aquaduct is als oplossingsrichting genoemd.

Opwaardering van de N23 Dronten-Rogegbotsluis is voorzien voor 2020. De Hanzeweg (N307) zal voorzien worden van een parallelvoorziening. Op termijn zal de N23 een autosnelweg (A23) worden.

6.2.9 Milieu

Geluid
Het Nationaal Milieubeleidsplan 4
Het Nationaal Milieubeleidplan 4 (VROM e.a., 2001) formuleert een nieuwe benadering voor geluidsbeleid: gebiedsgerichte aanpak. De uitdaging is vergroting van 'de akoestische kwaliteit in Nederland' door in elk gebied de akoestische kwaliteit te waarborgen die past bij de functie van het gebied. Akoestische kwaliteit betekent dat de gebiedseigen geluiden niet overstemd worden door niet gebiedseigen geluid. Ook moet het geluidniveau passen bij het gebied. Hoofddoelstelling van het geluidsbeleid in het Nationaal Milieubeleidplan 4 is het bereiken van het streefbeeld van akoestische kwaliteit in alle gebieden in 2030:
- In 2010 wordt de grenswaarde van 70 dB(A) bij woningen niet meer overschreden.
- De akoestische kwaliteit in het stedelijk en landelijk gebied is in 2030 gerealiseerd. In 2010 is een forse verbetering van de akoestische kwaliteit in het stedelijk gebied gerealiseerd, mede door aanpak van de rijksinfrastructuur.
- De akoestische kwaliteit in de Ecologische Hoofdstructuur is in 2030 gerealiseerd. In 2010 is de ambitie dat de akoestische kwaliteit niet is verslechterd ten opzichte van 2000.

Het Nationaal Milieubeleidplan 4 wil deze ambities realiseren met inzet van het nieuwe wettelijke instrumentarium.

Nota Ruimte, Nota Mobiliteit
In de Nota Ruimte en in de nadere uitwerking daarvan voor verkeer, de Nota Mobiliteit, wordt aangegeven dat het Rijk zich zal inspannen om overschrijding van de grenswaarden in het bebouwd gebied als gevolg van de rijksinfrastructuur te verminderen. Ten aanzien van geluidhinder wil het Rijk de grote knelpunten aanpakken bij weg en spoor voor 2020. Voor de weg gaat het daarbij om knelpunten boven de 65 dB(A).

Voor het overige beperkt het Rijk zich tot het aangeven van kaders en instrumenten waarmee de decentrale overheden lokale afwegingen kunnen maken om tenminste de basiskwaliteit te realiseren. De basiskwaliteit is vastgelegd in de aangepaste wet en regelgeving voor geluid; de aangepaste Wet geluidhinder.

Wet geluidhinder
De afgelopen jaren is in het kader van de Modernisering Instrumentarium Geluidsbeleid (MIG) onderzocht of de Wet geluidhinder vervangen zou kunnen worden door een beleidsinstrumentarium op de diverse bestuurlijke niveaus. Inmiddels is het beleid zodanig gewijzigd dat de Wet geluidhinder is gehandhaafd in aangepaste vorm. De Europese richtlijn omgevingslawaai is inmiddels geïmplementeerd in de Wet geluidhinder. Sinds 2007 is de gewijzigde Wet geluidhinder van kracht.

De Wet geluidhinder kent een separaat toetsingskader per geluidsoort (in casu industrie, verkeer en spoorverkeer) met ieder een eigen normenstelsel (e.e.a. nader uitgewerkt in het Besluit geluidhinder 2006).
In onderhavig situatie worden nieuwe wegverkeerswegen aangelegd dan wel bestaande wegen fysiek gereconstrueerd. Daarom is er toetsing in het kader van de Wet geluidhinder aan de orde. Het handelt bij wegverkeerslawaai op bestaande en nieuwe geluidgevoelige bestemmingen (voornamelijk woningen).
In de navolgende tabel zijn voor de geluidsoort wegverkeer de (voorkeurs)grenswaarde en de maximaal toelaatbare hogere (grens)waarde weergegeven. Om zicht te krijgen op de ruimtelijke inpassing van een dergelijke gezoneerde weg is toetsing aan de onderstaande normering reeds in het stadium van de MER noodzakelijk.

Tabel 6.1 Toetsingskader Wet geluidhinder

Geluidsoort	(Voorkeurs)grenswaarde (VKG)	Maximaal toelaatbare hogere (grens)waarde
Wegverkeerslawaai, nieuwe wegen / bestaande woningen	48 dB	63 dB (binnenstedelijk) 58 dB (buitenstedelijk)
Wegverkeerslawaai, nieuwe wegen / nieuwe woningen	48 dB	58 dB (binnenstedelijk) 53 dB (buitenstedelijk)
Railverkeer, woningen	55 dB	68 dB

Tabel 6.2 Toetsingskader Wet geluidhinder reconstructie van wegen, en bestaande woningen

Geluidsoort	(Voorkeurs)grenswaarde (VKG)	Maximaal toelaatbare hogere (grens)waarde
Wegverkeerslawaai	laagste van: - heersende waarde (met drempelwaarde 48 dB) - eerder vastgestelde waarde	- i.p niet meer dan + 5 dB toename - maximum afhankelijke van andere factoren; i.p. niet meer dan 68 dB toegestaan

Lucht
De kwaliteit van de buitenlucht moet voldoen aan de kwaliteitseisen die zijn gesteld in hoofdstuk 5 van de Wet milieubeheer. De normen zijn gebaseerd op de Europese richtlijn luchtkwaliteit. De luchtkwaliteit wordt getoetst aan de hand van grenswaarden voor een aantal luchtverontreinigende stoffen, stikstofdioxide (NO_2) en fijn stof (PM_{10}), die in tabel 4.16 zijn weergegeven. De concentraties van deze stoffen in de buitenlucht moeten hier minimaal aan voldoen: Normoverschrijding is in principe niet toegestaan. De meest kritische zijn de jaargemiddelden van PM_{10} en NO_2 en het 24-uurgemiddelde van PM_{10}.

Tabel 4.16 Grenswaarden stikstof en fijn stof (na 2010)

Stof	jaar-gemiddelde	uur-gemiddelde	24-uurs gemiddelde	Opmerking
NO_2	40 µg/m^3	200 µg/m^3		Uurgemiddelde mag 18x per jaar worden overschreden
PM_{10}	40 µg/m^3		50 µg/m^3	24-uursgemiddelde mag 35x per jaar worden overschreden

De waarde voor fijn stof wordt gecompenseerd voor de achtergrondwaarde fijnstof (zeezoutcorrectie). Voor Kampen is dit 3 µg/m^3.

De concentraties voor PM_{10} en NO_2 zijn bepaald door modelberekeningen. Er is voor de meeste wegen gerekend met GEOstacks (1.13) op basis van het door VROM geaccrediteerde rekenmodel STACKS+. De uitgangspunten bij deze berekening en een uitgebreid wettelijk kader zijn opgenomen in het achtergrondrapport luchtkwaliteit (Oranjewoud, 2009-2).

Voor de luchtkwaliteit zijn in het algemeen de stoffen NO_2 (stikstofdioxide) en PM_{10} (fijn stof) maatgevend, omdat de achtergrondconcentraties van deze stoffen in de praktijk de grenswaarden reeds benaderen en in sommige gevallen zelfs overschrijden. De concentraties NO_2 en PM_{10} zijn in dit MER beoordeeld.

Voor de luchtverontreinigende stoffen zwaveldioxide, lood, koolmonoxide en benzeen zijn ook grenswaarden opgenomen in de Wet milieubeheer. Deze stoffen zijn in dit onderzoek echter niet specifiek onderzocht. Uit reeds uitgevoerde luchtkwaliteitonderzoeken door onder meer TNO-MEP (rapport R2004/582), alsmede uit de Memorie van Toelichting bij het wijzigingsvoorstel Wm (kamerstuk 30 489, 2006), blijkt dat de grenswaarden voor betreffende luchtverontreinigende stoffen nu niet, en naar verwachting ook niet in de toekomst, zullen worden overschreden.

Vanaf 2015 geldt er voor PM2,5 een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie van 25 µg/m3. Vooralsnog is in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen is geen toetsing aan PM 2,5 nodig. Het Milieu en Natuurplan Bureau (MNP) stelt bovendien dat “als vanaf 2011 aan de grenswaarden voor PM10 wordt voldaan, dan wordt naar verwachting ook aan de grenswaarde voor PM2,5 voldaan” (MNP, 2008). Aangezien er in dit onderzoek in 2009, 2010 en in 2020 geen overschrijdingen van de jaar- en etmaalgemiddelde grenswaarden voor PM10 zijn vastgesteld, is overschrijding van de jaargemiddelde grenswaarde voor PM2,5 in 2015 en in 2020 op basis van de huidige wetenschappelijke inzichten redelijkerwijs uitgesloten.

Trillingen

In Nederland bestaat tot op heden geen wetgeving voor hinder of schade door trillingen. Wel zijn er richtlijnen voor trillingshinder of de schade als gevolg daarvan opgesteld door de Stichting Bouwresearch (SBR, 2000). De SBR-richtlijnen hebben betrekking op schade aan gebouwen, hinder voor personen in gebouwen en storing aan apparatuur. In de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening van VROM (1998) is gekozen voor een systeem van richt-en grenswaarden dat rekening houdt met een vijftal typen trillingsgevoelige bestemmingen. Indien trillingen niet kunnen worden voorkomen is het houden van voldoende afstand tussen een potentiële trillingsbron en trillingsgevoelige bestemmingen de beste oplossing om trillingsproblemen te voorkomen: De kans dat trillingen als hinderlijk worden ervaren en/of tot schade leiden wordt (snel) kleiner, naarmate de afstand tot de bron groter wordt. Trillingen worden zondermeer als hinderlijk ervaren en kunnen leiden tot schade als de afstand tussen bron en ontvanger minder dan 10 m is. Als streefwaarden worden gehanteerd minimale afstand tot hindergevoelige objecten 50 m en geen oneffenheden in weg (drempels e.d.) bij zwaar verkeer met een

snelheid 50 km/uur. Voor licht verkeer bestaan geen streefwaarden. Rijkswaterstaat hanteert een ruimere kritische grens van 50 m langs snelwegen.

Externe veiligheid

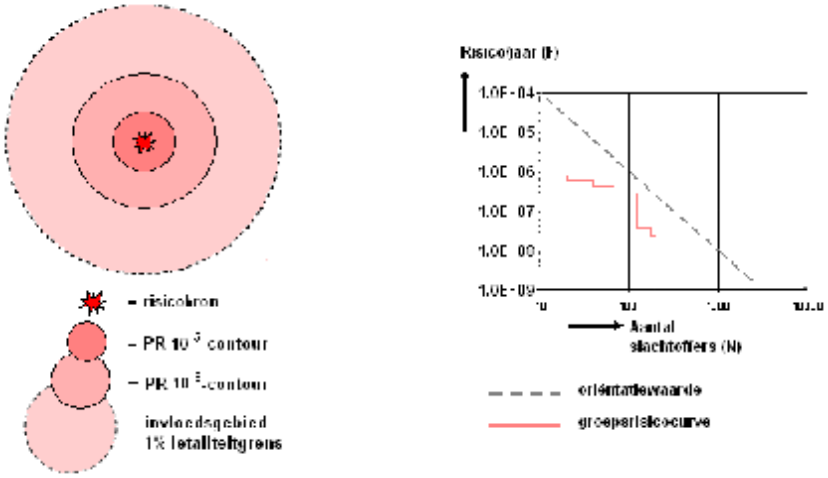
Externe veiligheid beschrijft de risico's die ontstaan als gevolg van opslag of handelingen met gevaarlijke stoffen. Dit kan betrekking hebben op inrichtingen (bedrijven) of transportroutes. Op beide categorieën is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Het huidige beleid voor inrichtingen (bedrijven) is afkomstig uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), welke 27 oktober 2004 van kracht is geworden. Het externe veiligheidsbeleid voor transport van gevaarlijke stoffen staat in de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (de "Circulaire") die op 4 augustus 2004 in de staatscourant is gepubliceerd. Binnen het beleidskader voor externe veiligheid staan twee kernbegrippen centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hoewel beide begrippen onderlinge samenhang vertonen zijn er belangrijke verschillen. Hieronder worden beide begrippen verder uitgewerkt.

Plaatsgebonden Risico (PR)

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans, op een bepaalde plaats, om te overlijden ten gevolge van een ongeval bij een risicovolle activiteit. De kans heeft betrekking op een fictief persoon die de hele tijd op die plaats aanwezig is. Het PR kan op de kaart van het gebied worden weergeven met zogeheten risicocontouren: lijnen die punten verbinden met eenzelfde PR (zie figuur 4.37). Binnen de 10^{-6}/jaarcontour (welke als wettelijk harde norm fungeert) mogen geen nieuwe kwetsbare objecten geprojecteerd worden. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-6}/jaarcontour niet als grenswaarde, maar als een richtwaarde.

Groeprisico (GR)

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de kans dat bij een ongeval een groep slachtoffers valt met een bepaalde omvang. Het GR is daarmee een maat voor de maatschappelijke ontwrichting bij een calamiteit. Het GR wordt bepaald binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit. Dit invloedsgebied wordt begrensd door de 1%-letaliteitsgrens (tenzij anders bepaald): de afstand waarop nog 1% van de blootgestelde mensen in de omgeving komt te overlijden bij een calamiteit met gevaarlijke stoffen. Het GR kan niet ‘op de kaart’ worden weergegeven, maar wordt weergegeven in een grafiek waar de kans (f) afgezet wordt tegen het aantal slachtoffers (N): de fN-curve (zie figuur 6.10).



Figuur 6.10 Weergave PR-contouren, invloedsgebied en groepsrisicografiek met oriëntatiewaarde voor transport

Verantwoordingsplicht
De verantwoordingsplicht draait kort gezegd om de vraag in hoeverre risico's, als gevolg van een ruimtelijke ontwikkeling, worden geaccepteerd en indien noodzakelijk welke veiligheidsverhogende maatregelen daarmee gepaard gaan. Met de verantwoordingsplicht worden betrokken partijen gedwongen om een goede ruimtelijke afweging te maken waarin de veiligheid voor de maatschappij als geheel voldoende gewaarborgd wordt. Op deze manier wordt beoogd een situatie te creëren, waarbij zoveel mogelijk de risico's zijn afgewogen en geanticipeerd is op de mogelijke gevolgen van een incident. Deze afweging is kwalitatief van aard en richt zich op aspecten als de mogelijkheden van bestrijdbaarheid van een mogelijke calamiteit en de mate van zelfredzaamheid van de bevolking. Onderstaand figuur geeft een overzicht van onderdelen die in een verantwoording naar voren komen. In de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico (Oranjewoud/Save in opdracht van de Ministeries van VROM en Binnenlandse Zaken, december 2007) zijn deze onderdelen nader uitgewerkt en toegelicht. Voor vaststelling van het bestemmingsplan IJsseldelta-Zuid dient de verantwoordingsplicht ingevuld te worden.

Verplichte en onmisbare onderdelen:	
A	Ligging GR t.o.v. oriënterende waarde
B	Toename GR t.o.v. nulsituatie
C	De mogelijkheden van zelfredzaamheid van de bevolking
D	De mogelijkheden van hulpverlening
E	Nut en noodzaak van de ontwikkeling
F	Het tijdsaspect

Figuur 4.42 Verplichte en onmisbare onderdelen van de verantwoordingsplicht van het groepsrisico.

Beleid Hoge druk aardgasleidingen en K1, K2, K3- vloeistofleidingen
Huidige beleid
Het externe veiligheidsbeleid voor transport van gevaarlijke stoffen (hoge druk aardgas-leidingen en K1, K2, K3- vloeistofleidingen) door buisleidingen is beschreven in de circulaire "Zonering langs hoge druk aardgasleidingen" uit 1984. In deze circulaires staan toetsingsafstanden en bebouwingsafstanden die gelden voor verschillende ruimtelijke objecten. Formeel gezien dienen ruimtelijke ontwikkelingen aan dit beleid getoetst te worden.

Toekomstig Beleid
Op dit moment is het beleid voor buisleidingen sterk in beweging. In een brief van Vrom naar de Tweede Kamer (Tweede Kamer, 2007-2008, 26018, nr. 5) is bekendgemaakt dat het Rijk voornemens is het beleid voor deze buisleidingen te laten aansluiten bij de systematiek zoals deze thans geldt voor het Besluit externe veiligheid inrichtingen en de Circulaire risiconormering vervoer van gevaarlijke stoffen. In de nieuwe systematiek wordt uitgegaan van een plaatsgebonden risico (PR) en een groepsrisico (GR). Vooruitlopend op het nieuwe beleid kan de Gasunie PR en GR risicoberekeningen uitvoeren voor hogedruk aardgasleiding op basis van de nieuwe systematiek. Voor de hogedruk aardgasleiding is de grootte van het invloedsgebied vastgesteld.

Vooruitlopend op het nieuwe beleid heeft het ministerie van VROM een concept Circulaire opgesteld. Het doel van de Circulaire is het nieuwe beleid en voorschriften bekend te

maken met betrekking tot veiligheidszonering langs hogedruk aardgasleiding. Hierbij heeft het Ministerie de gemeenten gevraagd bij nieuwe ruimtelijke besluiten rekening te houden met de circulaire en daarbij behorende voorschriften. Anticiperen op deze nieuwe afstanden is mogelijk, hoewel deze afstanden nog niet in wet- of regelgeving zijn vastgelegd.

6.2.10 Ruimtegebruik

Wonen en werken
In het Streekplan Overijssel 2000+ staan de volgende hoofdlijnen met betrekking tot het wonen en werken opgenomen die van belang zijn voor de IJsseldelta-Zuid:

- vanuit overwegingen van versterking van de stedelijke potenties en het draagvlak voor (boven)regionale functies, bereikbaarheid en mobiliteit en van zuinig omgaan met de kroonjuwelen vindt geconcentreerde verstedelijking in de steden plaats;
- voor West-Overijssel wordt uitgegaan van een voortzetting van het binnenlands vestigingsoverschot;
- versterking van de regionale woonfunctie van de steden door middel van het ontwikkelen van nieuwe attractieve wervende woongebieden en door kwaliteitsverhoging van bestaande woongebieden;
- het beleid voor de plattelandsgemeenten en plattelandskernen is gericht op de eigen woningvraag, vooral ten behoeve van starters en ouderen;
- er zullen voor iedereen voldoende woningen in de juiste woningtypen zijn. Deze staan, goed ingepast, op de juiste plek, in gedifferentieerde woonmilieus en in een aantrekkelijke en veilige woonomgeving, waarin mensen zich thuis voelen;
- het woonbeleid zal bijdragen aan een juiste balans tussen de steden en het platteland door middel van kwaliteitsverhoging van bestaande woongebieden en het ontwikkelen van nieuwe wervende woongebieden;
- woningbouw in de steden (herstructurering en nieuwbouw) zal moeten aansluiten op de marktvraag, waaronder die van de hogere inkomensgroepen, zodat een beter evenwicht wordt gecreëerd tussen woonkwaliteit in de steden en woonkwaliteit in de gebieden daarbuiten;
- versterking van de regionale werkfunctie van de steden door het ontwikkelen van hoogwaardige bedrijven- en kantoorterreinen;
- verhoging van de kwaliteit van het wonen en de woonomgeving in de steden;
- de ontwikkelingsmogelijkheden van de overige kernen worden op basis van de economische potentie, verzorgingsfunctie en omgevingskwaliteit bepaald.

In de Structuurvisie Kampen (2009) staat ten aanzien van wonen opgenomen dat de centrale opgave voor Kampen het ontwikkelen van ontwikkelingsmogelijkheden is voor ongeveer 6.000 nieuwe woningen (2005) tot 2030. Onderdeel daarvan zijn de 1.100 woningen voor de regio die Kampen volgens afspraak met de provincie een plek zal geven binnen de gemeente. De centrale opgaven ten aanzien van werk is het op peil houden van het aanbod aan gemengd bedrijventerrein en het uitbouwen van de watergebonden bedrijvigheid, glastuinbouw en dienstverlening.

Landbouw
De landbouw is van oudsher de belangrijkste drager van de groene ruimte in Overijssel. Niet alleen in sociaal-economisch opzicht (inkomen, werkgelegenheid) maar ook als het om de inrichting en het beheer van het cultuurlandschap gaat. De laatste jaren is deze prominente positie meer en meer onder druk komen te staan. De veranderende marktsituatie voor landbouwproducten speelt daarbij een belangrijke rol. Enerzijds een

liberalere Europese en wereldmarkt (lagere prijzen). Anderzijds een kritischer consument (vraag naar meer kwaliteit). Tegelijkertijd worden vanuit het milieubeleid (nitraatrichtlijn), de volksgezondheid en het belang van het dierenwelzijn steeds hogere eisen gesteld aan het agrarisch productieproces. De agrarische sector in Overijssel staat tegen deze achtergrond voor een ingrijpend vernieuwingsproces. Deze vernieuwing moet leiden tot een rationele, op de markt gerichte landbouw die in evenwicht is met zijn omgeving. De provincie wil dit ontwikkelingsperspectief krachtig stimuleren en ondersteunen. Het vraagt van de Overijsselse boer goed ondernemerschap om de ontwikkelingsmogelijkheden van zijn bedrijf optimaal te benutten. Belangrijke knelpunten bij het vernieuwingsproces van de landbouw zijn de hoge, nog steeds stijgende grondprijzen en de geringe grondmobiliteit.

Recreatie
De groei en samenstelling van de bevolking en het toenemende belang van vrijetijdsbesteding vragen om aanpassing van het huidige toeristisch-recreatieve aanbod. Van belang daarbij zijn niet alleen de stedelijke mogelijkheden op dit gebied, maar ook de meer landelijke vormen van toerisme en recreatie die in de groene ruimte buiten de steden te vinden zijn. Daarbij gaat het onder andere om verbetering van de bereikbaarheid en de toegankelijkheid van de groene ruimte en realisatie van het basisrecreatieroutenetwerk.

Het huidige aanbod van toeristisch-recreatieve voorzieningen voldoet, zowel kwalitatief als kwantitatief, onvoldoende aan de recreatiewensen van onze samenleving. De samenstelling van de bevolking en het toenemende belang van vrijetijdsbesteding vragen om nieuwe vormen van openlucht- en verblijfsrecreatie en om aanpassing van het huidige toeristisch-recreatieve aanbod. De recreatiesector moet de ruimte krijgen om te kunnen anticiperen op de veranderende behoefte van de samenleving en om zich tot een economische drager van (delen) van het platteland te ontwikkelen. Daarmee is ook de vitaliteit van de meer landelijke gebieden van Nederland gebaat. Provincies dienen in hun streekplannen voldoende ruimte te scheppen om de veranderende behoefte aan toeristisch-recreatieve voorzieningen in de samenleving te faciliteren. Concreet betekent dit dat rekening moet worden gehouden met nieuwe vormen van recreatie en toerisme en met uitbreiding en aanpassing van bestaande toeristische en verblijfsrecreatieve voorzieningen. Het gaat daarbij ook om vergroting van de mogelijkheden voor recreatie als nevenactiviteit op agrarische bedrijven.

In het provinciaal Streekplan staat opgenomen dat recreatie en toerisme een belangrijk thema vormen bij de ontwikkeling van steden en dorpen. Het gaat daarbij om:
- Het stimuleren van voldoende recreatieve belevingsmogelijkheden in de directe woonomgeving, de stadsrandzone en het buitengebied ten behoeve van de eigen bevolking;
- Het stimuleren van de toeristische potenties die steden en dorpen bieden, ook in relatie tot het toeristisch product van het omringende buitengebied.

Voor de grote steden zijn recreatie en toerisme daarnaast van belang omdat ze medebepalend zijn voor een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor bedrijven. In het hoofdstuk groene ruimte gaan wij nader in op recreatie en toerisme in de stadsrandzone en het buitengebied. De ontwikkeling van recreatief/toeristische voorzieningen binnen steden en dorpen is primair een gemeentelijke verantwoordelijkheid. Het streekplan beperkt zich tot het formuleren van een drietal aandachtspunten:
- Het aanbod van recreatiemogelijkheden in de directe leefomgeving wordt in de toekomst steeds belangrijker, ook vanwege mobiliteit;

- De recreatievoorzieningen in het stedelijk gebied en de groene ruimte vullen elkaar aan en maken deel uit van één algemene recreatiestructuur. Voor groenvoorzieningen geldt dat de op buurt- en wijkniveau aanwezige voorzieningen bij voorkeur via groene corridors met de stadsrand en de groene ruimte zijn verbonden;
- Met name de historische binnensteden hebben een grote toeristische betekenis. Daarbij gaat het niet alleen om de cultuurhistorische elementen maar ook om het aanbod van winkel- en uitgaansvoorzieningen.

In de recent vastgestelde stadsvisies en ontwikkelingsprogramma's voor de jaren 2000-2004 zijn recreatief-toeristische actiepunten opgenomen:

- stimuleren van aandacht voor ruimte voor recreatie dicht bij huis, in randzones van steden en kernen èn in het buitengebied door de opstelling van integrale visies op het groen in en om de stad;
- samen met de gemeenten, onder meer in het kader van het grote stedenbeleid, invulling geven aan plannen ter versterking van de recreatieve en toeristische functie van (binnen)steden.

Kabels en leidingen

Ten aanzien van kabels en leidingen geldt geen specifiek beleid. Wel moet rekening gehouden worden met bebouwingszones en zakelijk rechtzones zoals vastgelegd in de bestemmingsplannen. Binnen zakelijk rechtzones is afstemming met de leidingbeheerder nodig is bij werkzaamheden. In de bebouwingszones gelden restricties voor aanleg van bebouwing en verharding. Een aantal kabels en leidingen heeft een externe veiligheidsaspect.

Duurzaamheid

De provincie wil een duurzame ruimtelijke ontwikkeling bevorderen (Streekplan Overijssel). Een duurzame ontwikkeling betekent zuinig omgaan met ruimte en grondstoffen, geen schadelijke effecten veroorzaken op de gezondheid, rekening houden met belangen van planten en dieren en geen wissel trekken op de toekomst. Bij een duurzame ontwikkeling gaat het om anticiperend beleid dat uitgaat van de gedachte: voorkomen is beter dan genezen.

Aspecten van duurzaam bouwen zijn verantwoord grondstoffengebruik, beperking bouw- en sloopafval, energie- en waterbesparing etc. Aspecten van duurzame stedenbouw zijn onder andere zuinig ruimtegebruik, locatiekeuzen ten opzichte van openbaar vervoers- en fietsinfrastructuur, inpassing in landschappelijke, waterhuishoudkundige en cultuurhistorische structuren, grondwatervriendelijk bouwen, waterinfiltratie en retentievoorzieningen, gebruik maken van zonne-energie en maatregelen tot beperking van milieuhinder en onveilige situaties. Bij de locatiekeuze en inrichting van locaties verwacht de provincie van de gemeenten dat de mogelijkheden voor een duurzame ontwikkeling worden benut in alle stadia van planning, bouw, beheer en sloop.